STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute

Geleitet von Dr.-Ing. Dr. mont. E. h. O. Petersen

unter verantwortlicher Mitarbeit von Dr. J. W. Reichert und Dr. M. Schlenker für den wirtschaftlichen Teil

HEFT 37 — 14. SEPTEMBER 1933 — 53. JAHRGANG

Bauxit als Zuschlag im basischen Siemens-Martin-Ofen.

Von Ferdinand H. Schönwälder in Köln-Mülheim.

[Bericht Nr. 262 des Stahlwerksausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute[1]).]

(Nachteile der Verwendung von Flußspat. Untersuchungen über die Wirksamkeit von Bauxitzusätzen beim Erschmelzen von weichem und hartem Stahl. Verwendung von ungarischem und deutschem Bauxit. Wirtschaftlichkeit.)

Beim basischen Siemens-Martin-Verfahren war bisher der Flußspat das gebräuchlichste Flußmittel, um den Schlacken hoher Basizität den erwünschten Flüssigkeitsgrad zu verleihen und die Auflösung der erforderlichen Kalkzuschläge zu beschleunigen. Flußspat wirkt aber bekanntlich nicht nur lösend auf die Schlacke, sondern auch zersetzend auf die Ofen- und Pfannenzustellung. Eine Ausschaltung dieser sehr unangenehmen Begleiterscheinungen des Flußspates ist nicht möglich; will man diesem Uebel also aus dem Wege gehen, so ist es notwendig, den Flußspat durch ein anderes Flußmittel zu ersetzen.

Verschiedentlich ist hierzu schon Bauxit vorgeschlagen und verwendet worden[2]), wenngleich nach den Feststellungen von G. Mars[3]) mit tonerdereichen Schlacken weder eine Entphosphorung noch eine Entschwefelung im basischen Siemens-Martin-Ofen praktisch durchführbar ist. Es bestand aber die Möglichkeit, daß ein nur geringer Anteil an Tonerde die Wirksamkeit der Schlacke günstig beeinflussen konnte. Es wurde deshalb eine Reihe von Versuchen angestellt, über die nachstehend berichtet wird.

Die Durchführung erfolgte in 35-t-Oefen üblicher Bauart, die mit Generatorgas betrieben werden. Erschmolzen

Zahlentafel 1. Verschiedene Bauxite.

Bauxitart	Al_2O_3 %	Fe_2O_3 %	SiO_2 %	TiO_2 %	Glühverlust %
französischer, rot	50—53	28—30	rd. 5	3,5—4,0	10—11
französischer, grau	60—65	12—15	5—7	rd. 4,0	rd. 13
ungarischer, gelb	57—58	17—19	2—4	3,0—4,0	rd. 16
deutscher	40—46	23—27	4—8	3,5—5,5	19—23

wurde weicher und harter Stahl. Von den angewandten Bauxitsorten sind einige Durchschnittswerte in *Zahlentafel 1* wiedergegeben. Einen etwa gleich hohen Tonerdegehalt von 60 bis 65 % wie die ungarischen und französischen erreichen auch die istrischen, dalmatinischen und griechischen Bauxite, während die deutschen Vorkommen günstigstenfalls nur etwa 50 % Al_2O_3 enthalten. Für die Auswahl des Bauxits ist in allen Fällen ein nicht zu hoher Kieselsäuregehalt entscheidend, um eine Verschlechterung der Entphosphorung zu unterbinden. Erwähnt sei ferner, daß bei den hochtonerdehaltigen Bauxiten im physikalischen Verhalten Unterschiede zu beobachten sind: Gelber Bauxit zerfällt selbst bei größter Stückigkeit sofort im Ofen, grauer hingegen nicht; er löst sich auf, seine Wirkung ist also weniger rasch. Der Tonerde- und Eisengehalt dürfte hierbei nicht allein entscheidend sein, vielmehr die mineralogische Beschaffenheit. Für die flußbildende Wirkung des Bauxits ist ein Titansäuregehalt von einigen Prozent außerordentlich günstig.

Zahlentafel 2. Schmelze mit ungarischem Bauxit.

Probe	Zeit Uhr	C %	Mn %	P %	S %	Zuschläge
1	1.40	Schlacke dick				30 kg Bauxit
	1.50	0,79	0,58	0,058	0,058	—
		rd. 600 kg Schlacke abgezogen				
2	2.10	0,62	0,53	0,048	0,050	20 kg Bauxit
3	2.20	0,57	0,50	0,042	0,045	30 kg Bauxit
4	2.30	0,52	0,49	0,037	0,040	20 kg Bauxit
5	2.35	0,50	0,51	0,025	0,031	—
6	2.40	0,47	0,52	0,020	0,027	—
7	2.45	0,46	0,51	0,020	0,025	90 kg FeMn + FeSi
Fertigschmelzung	3.00	0,46	0,67	0,018	0,022	0,18 kg Si

Zahlentafel 2 zeigt die Ergebnisse an einer mit gelbem Bauxit behandelten Stahlschmelzung. Um das Abziehen der dickflüssigen Schlacke zu erleichtern, wurden 30 kg Bauxit vorweg zugegeben. Nach dem Abschlacken erfolgten die Bauxitzusätze nach den jeweiligen Kalkzuschlägen.

In gleicher Weise wurde die in *Zahlentafel 3* wiedergegebene weiche Flußstahlschmelzung geführt. Da jedoch

Zahlentafel 3. Schmelze mit ungarischem Bauxit.

Probe	Zeit Uhr	C %	Mn %	P %	S %	Zuschläge
1	7.15					60 kg Bauxit
	7.30	0,65	0,49	0,035	0,043	—
		rd. 500 kg Schlacke abgezogen				
2	7.45	0,56	0,49	0,030	0,036	75 kg Bauxit
3	8.00	0,42	0,51	0,020	0,026	50 kg Bauxit
4	8.15	0,35	0,50	0,012	0,023	25 kg Bauxit
5	8.25	0,28	0,50	0,015	0,020	30 kg Bauxit
6	8.35	0,22	0,49	0,012	0,019	50 kg FeMn
7	8.40	0,19	0,48	0,012	0,018	—
8	8.45	0,18	0,48	0,010	0,018	—
9	8.50	0,19	0,48	0,008	0,016	—
Fertigschmelzung	9.00	0,16	0,46	0,010	0,017	—

[1]) Vorgetragen in der Sitzung des Unterausschusses für den Siemens-Martin-Betrieb am 12. Mai 1933 in Düsseldorf. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

[2]) Cl. Bettendorf u. N. J. Wark: Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 547/82 u. 606/12 (Stahlw.-Aussch. 231); F. Beitter: Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 373 (Stahlw.-Aussch. 250).

[3]) Arch. Eisenhüttenwes. 3 (1929/30) S. 103/16 (Stahlw.-Aussch. 171).

bei dieser Schmelzung der Phosphor- und Schwefelgehalt möglichst niedrig liegen sollten, wurden 75 kg Bauxit schon vor dem Aufschmelzen zugesetzt, um das Auflösen der noch vorhandenen Kalkinseln zu beschleunigen. Die nachfolgenden Bauxitzuschläge wurden absichtlich reichlicher als nötig gehalten, um festzustellen, ob ein Zuviel derselben nachteilig würde. Das Gegenteil war der Fall; sowohl die Entphosphorung und Entschwefelung als auch das sonstige Verhalten der Schmelzung waren gut *(vgl Abb. 1 und 2)*.

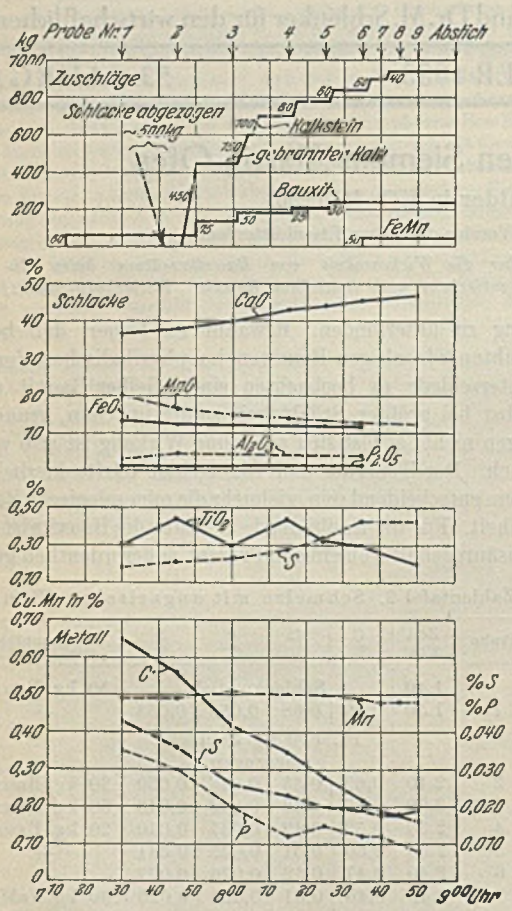


Abbildung 1. Schmelzverlauf einer 37-t-Schmelzung bei Verwendung von ungarischem Bauxit.

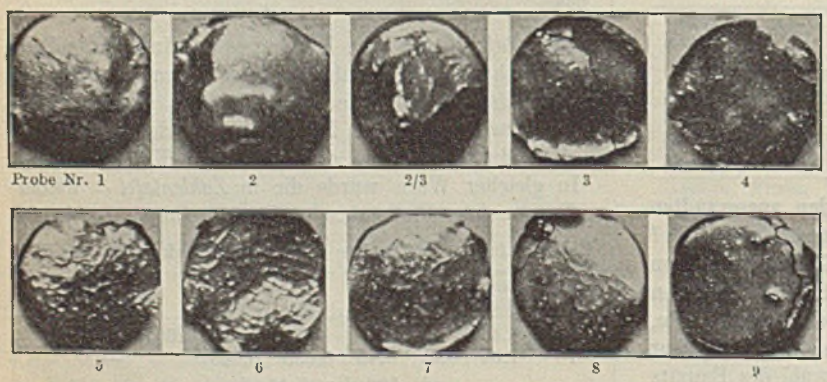


Abbildung 2. Schlackenproben zu Abb. 1.

Verminderte sich gegen Ende einer Schmelzung die Dünnflüssigkeit der mit Bauxit behandelten Schlacke, so wurde von einem weiteren Bauxitzuschlag abgesehen, da wegen der darin enthaltenen Eisenoxyde die auch schon von R. Back[4]) erwähnte Gefahr der Sauerstoffaufnahme durch das Bad besteht. Es genügte dann ein Zuschlag von ein bis zwei Schippen Flußspat, um den vorhandenen

[4]) Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 612.

Zahlentafel 4. Phosphor- und Schwefelabnahme bei Verwendung von ungarischem Bauxit und Flußspat.

Probe	Zeit Uhr	C %	Mn %	P %	S %	Zuschläge
	9.50					40 kg Bauxit
1	9.55	0,90	0,65	0,077	0,063	—
		rd. 600 kg Schlacke abgezogen				
2	10.10	0,89	0,60	0,062	0,060	20 kg Bauxit
3	10.20	0,85	0,61	0,050	0,055	—
4	10.25	0,81	0,60	0,042	0,048	20 kg Bauxit
5	10.30	0,78	0,59	0,030	0,041	—
6	10.35	0,76	0,58	0,027	0,038	30 kg Bauxit
7	10.40	0,71	0,55	0,025	0,035	—
8	10.45	0,69	0,59	0,027	0,035	20 kg Flußspat
9	10.50	0,69	0,58	0,025	0,030	—
10	10.55	0,67	0,57	0,020	0,027	15 kg FeMn + FeSi
Fertigschmelzung	11.15	0,68	0,60	0,020	0,028	0,19 kg Si

Zahlentafel 5. Schmelze mit deutschem Bauxit.

Probe	Zeit Uhr	C %	Mn %	P %	S %	Zuschläge
	11.00					40 kg Bauxit
1	11.05	1,00	0,71	0,070	0,060	40 kg Bauxit
		rd. 600 kg Schlacke abgezogen				
2	11.25	0,86	0,62	0,052	0,041	40 kg Bauxit
3	11.35	0,82	0,58	0,040	0,035	—
4	11.40	0,77	0,54	0,032	0,030	—
5	11.45	0,76	0,54	0,030	0,029	40 kg FeMn + FeSi
Fertigschmelzung	12.00	0,78	0,65	0,025	0,028	0,19 kg Si

Zahlentafel 6. Schmelze mit deutschem Bauxit.

Probe	Zeit Uhr	C %	Mn %	P %	S %	Zuschläge
	4.25					50 kg Bauxit
1	4.30	0,75	0,50	0,082	0,064	20 kg Bauxit
2	4.50	0,63	0,45	0,052	0,050	20 kg Bauxit
3	5.00	0,55	0,55	—	—	—
4	5.05	0,52	0,56	—	—	140 kg FeMn + FeSi
Fertigschmelzung	5.20	0,57	0,75	0,030	0,030	0,16 kg Si

Flüssigkeitsgrad beizubehalten. Den Verlauf einer solchen Schmelzung zeigt *Zahlentafel 4*. Die unerwünschten Auswirkungen des Flußspates waren bei so kleiner Menge dementsprechend gering. Wird jedoch der Bauxit frühzeitig genug zugeschlagen, so braucht man auch einen höheren Eisenoxydgehalt desselben, besonders bei heißgehenden Oefen, nicht zu fürchten. Es ergibt sich somit die Möglichkeit, den weit billigeren deutschen Bauxit zu verwenden bzw. mitzuverwenden. Zwei mit nur deutschem Bauxit erarbeitete Schmelzungen zeigen *Zahlentafel 5 und 6*. Hiermit sei aber nun nicht gesagt, daß in allen Fällen ausschließlich jeder deutsche Bauxit ausreichend wäre; es wird immer zu beachten sein, wie der Einsatz beschaffen ist, welchen Stahl man erzeugen will, wie die Schmelzung einläuft und wie der Ofen arbeitet. Im allgemeinen wurde später so verfahren, daß bei hartem Stahl am Anfang des Kochens oder bis zum Abziehen der Schlacke mit deutschem und nachher bzw. am Ende der Schmelze mit ungarischem Bauxit gearbeitet wurde. Bei weichem Flußstahl wurde, sofern nötig, fast nur noch deutscher Bauxit angewandt. Da die vorerwähnten Arbeitsweisen sich als die günstigsten

erwiesen, wurde von der Wiedergabe der vor zwei Jahren gemachten Beobachtungen bei Verwendung anderer Bauxitarten Abstand genommen.

F. Beitter[2]) hat bereits den Bauxit als ein vollwertiges Ersatzmittel für Flußspat bezeichnet. Auf Grund der hier durchgeführten Untersuchungen können als seine besonderen Vorteile gegenüber Flußspat folgende angeführt werden: seine fast augenblickliche Einwirkung auf die Schlacke, die sofort dünnflüssig wird, leichter kocht und so die Wärmeübertragung fördert; ferner sein neutrales Verhalten gegenüber dem Herd und der Pfannenauskleidung, so daß im vorliegenden Falle der Dolomitverbrauch um 2 % je t Erzeugung zurückging und die Pfannenhaltbarkeit gegenüber früher um rd. 20 % zunahm. Da 100 kg Flußspat etwa 65 kg ungarischem oder 80 kg deutschem Bauxit gleichzusetzen sind und die entsprechenden Aufwendungen für diese Mengen 3,10 *RM*, 2,70 *RM* und 2,10 *RM* betragen, so ergibt sich hieraus ein weiterer wirtschaftlicher Vorteil. Daß mit Bauxit behandelte Schlacke in erkaltetem Zustande nicht nur an ihrer graueren Färbung, sondern auch an ihrer geringeren Härte gegenüber der spröderen glasigeren Flußspatschlacke erkenntlich ist, dürfte weniger wichtig sein als ihr unterschiedliches Verhalten im flüssigen Zustande im Ofen. Bewirkt der Flußspatzuschlag eine mehr wässerig dünne, trotzdem aber hart und springend kochende Schlacke mit stark gegen das Gewölbe abstrahlender Wirkung, so erhält man demgegenüber bei Verwendung von Bauxit eine mehr sämig-dünnflüssige und sehr leicht kochende Schlacke, deren rückstrahlende Wirkung weit geringer zu sein scheint, so daß eine gegebenenfalls notwendige Badüberhitzung viel leichter vorgenommen werden kann, ohne Gefahr zu laufen, daß das Ofengewölbe zu treiben anfängt. Gewiß wird hierbei auch die spezifische Wärme der Schlacke eine Rolle spielen, und es dürfte wertvoll sein, in einer Forschungsanstalt zu prüfen, ob die Annahme richtig ist, daß die bauxithaltige Schlacke einen höheren Wärmeinhalt aufweist als die flußspathaltige Schlacke. Auch scheint der durch Bauxitzuschläge der Schlacke zugefügte Tonerdegehalt auf das Metallbad nicht ohne Einfluß zu bleiben. Dem anfänglichen sehr lebhaften Kochen nach dem Zuschlag folgt nach einer gewissen Zeit ein ruhiges und gleichmäßiges Kochen, und weiche Flußstahlschmelzen zeigen in der Pfanne wie auch in der Kokille ein ruhigeres Verhalten als sonst. Untersuchungen, ob auf eine entgasende Wirkung des Bauxits geschlossen werden könnte, waren nicht möglich. Wohl wurden Stickstoffuntersuchungen vorgenommen, jedoch war ihre Anzahl zu gering, um ein klares Bild zu erhalten. Vielleicht ist im Zusammenhang mit diesen Fragen noch von Belang, daß in Amerika inzwischen ein Verfahren[5]) geschützt wurde, das die Entfernung stickstoffhaltiger Verunreinigungen durch bestimmte Bauxitzuschläge bewirken soll. Bemerkt sei noch, daß die Entschwefelung durch Strontianit bei Bauxitzuschlägen größer sein soll als bei Verwendung von Flußspat.

[5]) Walter O. Amsler: USA.-P. 1890485 (13. Dezember 1932).

*

An den Bericht schloß sich folgende Erörterung an.

E. Killing, Bobrek (O.-S.): Vor einigen Jahren wurden auf der Julienhütte ebenfalls eingehende Vergleichsversuche für die Verwendung von Flußspat und Bauxit gemacht. Die Ergebnisse weichen zum Teil von denen des Herrn Schönwälder ab. Allerdings muß vorausgeschickt werden, daß der Einsatz auf der Julienhütte bedeutend schlechter gewesen ist; der Schwefelgehalt lag bei den meisten Schmelzen etwa doppelt so hoch. Diese Erscheinung mag wohl im unsauberen Einsatz an sich begründet sein, dann aber auch in dem viel geringeren Manganeinsatz. Die Schmelzen gehen daher bei Herrn Schönwälder mit viel höherem Mangangehalt ein, 0,5 bis 0,7 % Mn, bei uns dagegen nur mit 0,40 bis 0,45 %. Auffallend dabei ist auch die Gleichmäßigkeit des Mangangehaltes während des Schmelzverlaufs. Ein Vergleich beider Versuchsreihen ist jedoch nur möglich bei Temperaturmessungen und Stoffbilanzen. Verarbeitet wurde bei uns nur ungarischer Bauxit mit 60,95 % Al_2O_3, 20,55 % Fe_2O_3, 3,5 % SiO_2, 2,09 % TiO_2, 10 % Glühverlust. Schmelzen mit Flußspat zeigten bedeutend schlechtere Entschwefelung, wie aus folgenden Zahlen hervorgeht.

	Bauxit			Flußspat	
Schwefel-Anfangsgehalt in % . . .	0,068	0,083	0,105	0,088	0,089
Schwefel-Endgehalt in % . . .	0,035	0,038	0,039	0,061	0,045

Demgegenüber ist jedoch die Preisfrage ausschlaggebend. Der Verbrauch an Bauxit war bedeutend höher und verhielt sich wie 160 : 100 bei Flußspat. Dementsprechend verhielten sich die Kosten für die t Stahl damals wie 4,81 : 3,79, heute wie 4,22 : 2,67.

Die Einwirkung auf die Pfannenhaltbarkeit haben wir seinerzeit nicht genau verfolgt. Immerhin zeigte uns das Ergebnis, daß bei besonders heiklen Schmelzen die Anwendung von Bauxit wohl am Platze sein kann.

Die *Abb. 3 bis 6* zeigen den Vergleich der Entschwefelung zweier Flußspat- und Bauxitschmelzungen.

E. Herzog, Duisburg-Hamborn: Angesichts der bekannten stark entschwefelnden Wirkung des Flußspats ist die Frage, ob man bei Verwendung von Bauxit mit einer gleich starken Entschwefelung rechnen kann, von besonderer Bedeutung. Herr Killing hat nun, wie wir soeben gehört haben, sogar eine Verbesserung der Entschwefelung bei Verwendung von Bauxit festgestellt. Freilich sind in dieser Beziehung weder die Versuche von Herrn Killing noch das von Herrn Schönwälder gezeigte Kurvenbild ganz beweiskräftig, da besonders im letztgenannten Falle ganz erhebliche Kalkzuschläge gegeben worden sind, so daß auch mit einem Einfluß der Basizitätsänderung der Schlacke auf die Entschwefelung, abseits von der Wirkung des Bauxits, gerechnet werden muß.

Bei dieser Gelegenheit wäre noch zu sagen, daß dem Kieselsäuregehalt des Bauxits die Bedeutung, die ihm Herr Schönwälder beimißt, wohl nicht zukommen kann. Man kann sich hiervon leicht überzeugen, wenn man ausrechnet, wie wenig der Kieselsäuregehalt der Schlacke durch die Bauxitzuschläge erhöht wird.

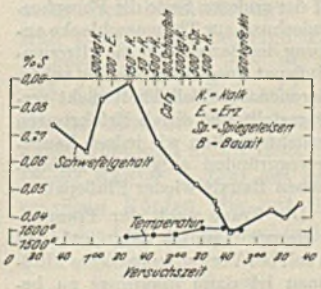


Abbildung 3. Entschwefelung mit Flußspat Nr. 1.

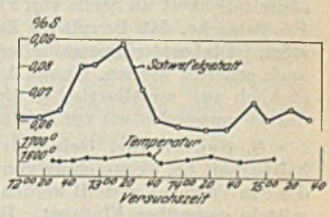


Abbildung 4. Entschwefelung mit Flußspat Nr. 2.

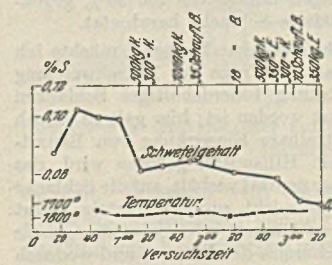


Abbildung 5. Entschwefelung mit Bauxit Nr. 1.

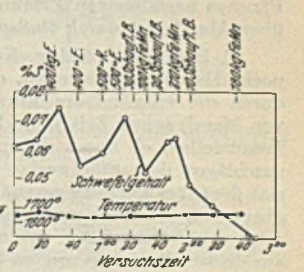


Abbildung 6. Entschwefelung mit Bauxit Nr. 2.

Dann noch eine Frage an Herrn Schönwälder. Er sprach davon, daß nach seiner Auffassung Rohbauxit nicht in allen Fällen gebraucht werden könne. Er hat aber nicht die Gründe dafür angegeben, vielmehr nur betont, daß er beim Fertigmachen zu ausländischem Bauxit übergehe. Diese Frage ist aber von besonderer Wichtigkeit, weil wir ja doch in erster Linie unsere deutschen Rohstoffe verwenden wollen, und weil natürlich auch die größere Wirtschaftlichkeit beim billigen deutschen Bauxit liegt.

*

H. Schenck, Essen: Es wäre gut, in künftigen Fällen doch auch den Schwefelgehalt der Schlacke mitzuteilen, denn maßgebend ist nicht der Schwefelgehalt im Stahl, sondern das Verhältnis von Schlackenschwefel zu Stahlschwefel. Da Herr Schönwälder Schlacke gezogen hat, ist hieraus allein bereits eine verstärkte Entschwefelung erklärbar. Im übrigen geht aus *Abb. 1* hervor, daß das Verhältnis von Schlacken- zu Stahlschwefel gegen Ende der Schmelzung etwa den Wert 25 hat; bei Schlacken mit hohem Kalk- und normalem Eisengehalt ist dies keine ungewöhnliche Zahl, so daß man von einem besonderen Einfluß der Tonerde auf die Entschwefelung noch nicht sprechen kann.

O. Scheiblich, Peine: Wir haben gerade in der letzten Zeit Versuche mit deutschem Bauxit gemacht. Um zu einem klaren Vergleichsergebnis zu kommen, haben wir, ohne die sonstigen Betriebsverhältnisse zu verändern, einfach statt Flußspat deutschen Bauxit verwendet. Das Mengenverhältnis haben wir wie bei der Verwendung von Flußspat beibehalten. Dabei hat sich herausgestellt, daß die äußeren Einwirkungen nicht so günstig wie bei Flußspat waren. Die fast augenblickliche Einwirkung des Bauxits auf die Kalkinseln trat bei uns nicht in Erscheinung, im Gegenteil mußten wir, um eine wirklich verflüssigende Wirkung zu erzielen, den Bauxit bedeutend eher werfen. Wir haben ihn ungefähr eine halbe Stunde eher zugegeben, als sonst bei Flußspat üblich ist. Wenn ich die äußere Einwirkung des deutschen Bauxits nach unseren Versuchen kennzeichnen soll, so liegt seine Wirkung ungefähr zwischen der vom Flußspat und Sand. Sand macht die Schlacke bekanntlich auch flüssig, wenn auch die metallurgischen Vorgänge andere sind. Auf die Dauer konnten wir jedenfalls mit Bauxit nicht arbeiten, weil im Herd, nachdem wir ungefähr eine Woche nur mit deutschem Bauxit gearbeitet hatten, sich Ansätze zeigten, so daß wir gezwungen waren, zeitweise wieder zu der alten Arbeitsweise mit Flußspat überzugehen. Augenblicklich arbeiten wir mit einem Gemisch von Flußspat und Bauxit. Die metallurgische Einwirkung, also eine sehr günstige Entphosphorung und Entschwefelung, trat eigentlich nicht auf. Ich führe das darauf zurück, daß bei uns der Phosphoreinsatz sehr hoch war und daß der Kalkzuschlag nicht verändert wurde. Die gute Entphosphorung beim Flußspat ist eigentlich auch rein theoretisch ohne weiteres zugunsten des Flußspates gegeben; denn der Flußspat verbessert im gewissen Sinne die Basizität, wobei Fluor gleichzeitig die Entschwefelung fördert.

Wir haben die Frage des Bauxits deswegen aufgegriffen, weil wir gewissermaßen zwei Fliegen mit einer Klappe schlagen wollten. Wir haben ein sehr hochphosphorhaltiges Stahleisen eigener Erzeugung mit ungefähr 1,5% P. Wir wollten auf der einen Seite dieses Stahleisen wegarbeiten, auf der anderen Seite die Phosphorsäure in der Schlacke zwecks Beimischung zur Thomasschlacke anreichern, wobei die günstige Wirkung des Bauxits auf die Zitronensäurelöslichkeit an Stelle von Flußspat ausgenutzt werden sollte. Die Tatsache, daß Bauxit die Zitronensäurelöslichkeit nicht zerstört, ist laboratoriumsmäßig festgestellt und durch Erfahrungen auch erhärtet worden. Unsere Ansicht mußten wir jedoch hauptsächlich aus metallurgischen Beweggründen aufgeben. Infolgedessen verwenden wir zur Zeit neben Bauxit wieder Flußspat.

S. Schleicher, Geisweid: Die Frage nach der Pfannenhaltbarkeit bei Verwendung von Bauxit fasse ich dahin auf, daß diese in Vergleich gestellt werden soll bei Verwendung dieses Flußmittels gegenüber Flußspat. Dazu ist dann allerdings zu bemerken, daß die flußspathaltige Schlacke die Pfannenausmauerung außerordentlich stark angreift und die Haltbarkeit der Pfannen nach meinen Erfahrungen mindestens um 30% gegenüber Abnutzung durch flußspatfreie Schlacke herabsetzt.

F. H. Schönwälder, Köln-Mülheim: Zunächst möchte ich nochmals darauf hinweisen, daß die Frage der Entschwefelung durch die unmittelbare Einwirkung tonerdehaltiger Schlacken von Mars[3]) seiner Zeit ja geklärt worden ist; hier galt es jedoch festzustellen, ob durch die mittelbare Einwirkung von Bauxitzuschlägen dem Stahlwerker ein Hilfsmittel geboten wird, das sich der Ofenzustellung gegenüber neutral verhält, auf die Schlacke aber genügend stark verflüssigend wirkt, um, wenn nötig, selbst so große Kalkzuschläge geben zu können, wie es bei der gerade aus diesem Grunde gezeigten Schmelze der Fall ist, und wodurch die erreichte Entschwefelung möglich wurde. Bei den anderen Schmelzungen, bei denen die Kalkzuschläge normal waren, zeigte sich eine zumindest ebenso gute Entschwefelung wie bei Verwendung von Flußspat. Die von Herrn Killing erreichte erhebliche Verbesserung der Entschwefelung dürfte vielleicht eine Folge der größeren angewendeten Bauxitmenge sein und hieraus sich auch der Unterschied zwischen seinen und meinen Verbrauchszahlen erklären. Vielleicht allerdings nur zum Teil, denn bei Beobachtungen über die Wirksamkeit des Bauxits ist gleichzeitig auch auf den Magnesiagehalt des Kalkes zu achten. Wahrscheinlich dürfte in diesem auch eine der Ursachen des weniger befriedigenden Ergebnisses in Peine zu suchen sein; wenn dann obendrein noch ein deutscher Bauxit mit geringerem Tonerde- und höherem Eisengehalt verwendet wird, so tritt bei zu früher Zugabe desselben eine Abkühlung des Bades ein. Aber nicht nur der Anfangszeitpunkt, sondern auch die Menge und ihre zeitliche Verteilung sind wichtig.

Ein Kieselsäuregehalt, wie bei den in *Zahlentafel 1* genannten Bauxiten, oder in den Grenzen, wie sie bei einem guten Flußspat beobachtet werden, wird praktisch ohne Bedeutung sein. Der Hinweis darauf erfolgte vielmehr, weil in letzter Zeit Bauxite der verschiedensten Zusammensetzungen auf den Markt gebracht werden, so z. B. französischer mit bis zu rd. 20% Kieselsäure, und derart hohe Gehalte werden sich dann doch mehr oder weniger unangenehm bemerkbar machen. Ebenfalls wird man bei deutschen Rohbauxiten auf nicht zu starke sandige Verunreinigungen achten müssen.

Zu der Frage von Herrn Herzog, warum in gewissen Fällen zu ungarischem Bauxit übergegangen wurde, ist zu sagen, daß dies aus Vorsicht wegen der schon von R. Back[4]) gekennzeichneten Möglichkeit der Sauerstoffaufnahme erfolgte. Ermangelt es z. B. bei einer Hartstahl- oder legierten Schmelze gegen ihr Ende, also kurz vor dem Geben der Zuschläge, an der erwünschten Schlackendünnflüssigkeit, so wird es aus dem erwähnten Grunde richtiger sein, einen hochwertigen Bauxit zuzugeben, bei dem einmal der Eisengehalt an sich geringer ist und zudem auch darüber hinaus nur kleinere Mengen benötigt werden. Die für solche oder ähnliche Fälle erforderlichen Mengen sind so gering, daß sie nicht der selbstverständlich zu fördernden Verwendung deutscher Bauxite Abbruch zu tun vermögen. Daß man mit deutschem Bauxit auch bei Hartstahl sehr wohl zurechtkommen kann, geht ja aus den in *Zahlentafel 5 und 6* wiedergegebenen Schmelzen hervor.

E. Herzog: Zu einer abschließenden Beurteilung der Verwendbarkeit von deutschem Bauxit sind wir leider heute noch nicht gekommen. Ich kann zu dieser Frage nur sagen, daß wir sowohl in Hamborn als auch auf der Niederrheinischen Hütte diesen tonerdeärmeren Bauxit ausschließlich verwenden und anstandslos damit arbeiten. Setzt man den Bauxit schon mit dem Schrott ein, so erhält man dadurch eine Schonung der Herde. Diese Erfahrung haben wir auf der Niederrheinischen Hütte gemacht. Dort wird fast nur sehr weicher Stahl erzeugt, so daß die durch den Bauxit bewirkte geringere Beanspruchung der Herde einen wesentlichen Vorteil bedeutet. Umgekehrt wird bei derselben Art der Bauxitzugabe die Erzeugung von härteren Stählen zu einem Anwachsen der Herde führen müssen. Vielleicht ist auf diese Weise das Hochwachsen der Herde, wie es von Herrn Scheiblich in Peine festgestellt worden ist, zu erklären. Hiergegen gibt es aber ein einfaches Mittel. In all den Fällen, in denen man nicht gegen ein Tieferwerden der Herde angehen muß, wird man den Bauxit, der infolge seines hohen Eisengehalts gleichzeitig ähnlich wie Erz wirkt, am zweckmäßigsten zu dem Zeitpunkt zugeben, zu dem man das Erz zugibt. Auf diese Weise führt dann auch der Bauxit zu einem lebhafteren Arbeiten des Bades, so daß ein Hochwachsen der Herde gar nicht eintreten kann. Natürlich muß man dieselbe Vorsicht, die für die qualitative Auswirkung bei der Erzzugabe geboten ist, auch bei der Bauxitzugabe walten lassen. Im übrigen aber haben ja alle Bauxite hohen Eisengehalt, und ich kann bis auf weiteres nicht einsehen, warum der niedrigere Tonerdegehalt der deutschen Bauxite sich in qualitativer Beziehung ungünstig auswirken soll. Wir haben eine solche ungünstige Wirkung jedenfalls nicht beobachten können.

F. H. Schönwälder: Setzt man Bauxit mit dem Schrott zusammen in den Ofen ein, so tritt eine kleine Erhöhung im Roheisenverbrauch ein; man kann dies dadurch lindern, daß man den Bauxit vorher mit dem einzusetzenden Kalk mischt. Die erfreuliche Feststellung von Herrn Herzog, selbst mit deutschem tonerdeärmerem Rohbauxit einwandfrei gearbeitet zu haben, ist insofern bemerkenswert, als ein anderes rheinisches Stahlwerk hierbei einen Mißerfolg hatte und auch zu dem Schluß kam, daß die Wirkung ähnlich der eines Sandzusatzes sei, während diese bei hochwertigem Bauxit doch ganz anders ist. Ein erneuter Versuch mit gutem deutschem Bauxit war so erfolgreich, daß die Verwendung von Flußspat sich fast ganz erübrigte. Meine eigenen diesbezüglichen Feststellungen waren so, daß es mir nicht ratsam erschien, hieraus verallgemeinernde Schlußfolgerungen zu ziehen. Auch wird sich der kleine Mehraufwand für guten deutschen, bzw. aufbereiteten deutschen Bauxit bestimmt bezahlt machen; besonders wichtig erscheint mir aber, daß durch die Forderung nach einer guten deutschen Ware die Bauxitgruben den Anreiz erhalten, ihre bestmögliche Qualität, die dann für alle Stahlwerkszwecke ausreichen dürfte, auf den Markt zu bringen, um so die weit teurere Auslandsware vom Markt zu verdrängen.

Entwicklung der Kantvorrichtungen im Walzwerksbetrieb.

Von Josef Gassen in Düsseldorf.

(Einteilung der Kantvorrichtung für Duo-Umkehr-, Block- und Brammenstraßen sowie für Trio-Vorstraßen, für nicht rechtwinklige Querschnitte und zum Umlegen und Hochstellen von Profilen. Beispiele von Kantvorrichtungen für Blöcke, rechteckige, quadratische und Spießkantprofile, Platinen und Brammen. Kantwände für geringe Blockgewichte.)

Die Einführung von Blockstraßen in den Walzwerksbetrieb zwang schon sehr bald dazu, Hilfseinrichtungen zu schaffen, um die Blöcke zu kanten und zu verschieben, d. h. um 90° zu wenden und abwechselnd je zwei der vier Blockseiten bearbeiten zu können, nachdem der Block durch Verschieben gleichzeitig richtig vor das jeweilige Walzenkaliber gelegt worden ist. Das war um so notwendiger, als das Gewicht der Blöcke immer mehr zunahm und größere Erzeugungsmengen angestrebt wurden. Auch bei allen den Vorstraßen, welche die ihnen zugeordneten Fertigstraßen mit Knüppeln in verschiedenen Abmessungen versorgen, erwiesen sich Kant- und Verschiebeeinrichtungen als erforderlich.

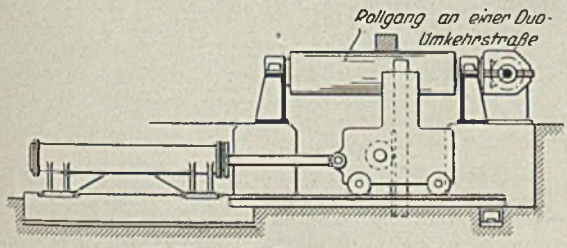


Abbildung 1. Daumenkanter.

Nach Art und Größe der Walzwerke gibt es mehrere Arten von Kantvorrichtungen, da für sie die Arbeitsbedingungen bei den verschiedenen Straßen nicht in allen Fällen gleich sind. Man unterscheidet zwei Hauptgruppen, und zwar 1. für Duo-Umkehr-, Block- und Brammenstraßen und 2. für Trio-Vorstraßen.

Die Kantvorrichtungen der ersten Gruppe dienen fast nur zur Handhabung von Blockgewichten über 1500 kg, die der zweiten Gruppe unterteilt man zweckmäßig in solche zum Kanten und Verschieben von Blöcken von 300 bis 1500 kg und solche für Blöcke unter 300 kg.

Die bis jetzt erwähnten Kantvorrichtungen sind solche, die sich nur für das Kanten quadratischer und rechteckiger

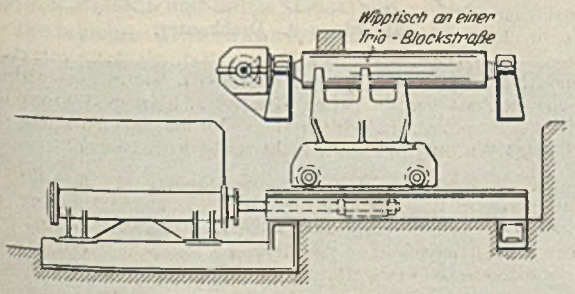


Abbildung 2. Gabelkanter.

Querschnitte eignen. Außer diesen Kantern gibt es auch noch andere, die zum Kanten nicht rechtwinkliger Querschnitte (Spießkante) dienen, endlich noch Vorrichtungen für das Umlegen oder Hochstellen von Profilen (Schienen oder Trägern), aber die letztgenannten sind reine Sondereinrichtungen, die nur an Fertigstraßen verwendet werden; sie sollen daher nicht zu den zuerst erwähnten Kanterarten gezählt werden, die nur bei der Halbzeugerzeugung verwendet werden. Nachstehend werden deshalb nur die hauptsächlichsten Kantvorrichtungen für Halbzeug, d. s. Zwischenerzeugnisse für Fertigstraßen, beschrieben.

Bei den Blockstraßen hat man zuerst, und zwar schon ziemlich früh, Kantvorrichtungen angewendet, die allerdings verhältnismäßig unvollkommen waren. *Abb. 1* zeigt im wesentlichen einen solchen Kanter; er bestand im Grundsatz aus einem heb- und senkbaren Daumen, der vielfach auch als Gabel ausgeführt wurde und gleichzeitig auch hin und her gefahren werden konnte. Durch Heben der Kantdaumen, die meist in Gruppen von 3 bis 4 Stück angeordnet waren, wurde der rechteckige Block unter einer Kante erfaßt und durch weiteres Hochheben gekantet. Im Anschluß daran wurde der Block durch seitliches Verfahren der Kantvorrichtung vor das neue Kaliber geschoben. Dieses Kantverfahren wurde nicht nur bei Umkehrblockstraßen, sondern vereinzelt auch bei Triostraßen angewendet (vgl. *Abb. 2*). Bei den Triostraßen fiel allerdings das Heben und Senken

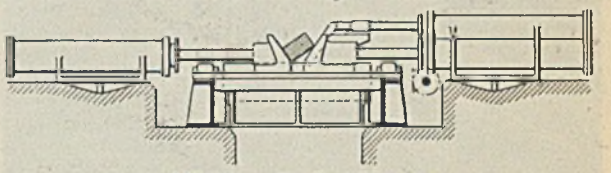


Abbildung 3. Grey-Kanter.

der Kantdaumen weg und wurde durch Heben und Senken der Arbeitstische ersetzt. Die Kantgabeln waren hier also lediglich verfahrbar, um die Blöcke auch verschieben zu können.

Beide Bauarten haben den Nachteil, daß die Kantdaumen dem Steuermann nicht gut sichtbar sind. Dadurch wird natürlich die Arbeitsschnelligkeit und -sicherheit bedenklich beeinträchtigt. Man hat deshalb schon sehr früh nach einem besseren Ersatz dieser unvollkommenen Kantvorrichtungen gesucht, der in einer Einrichtung nach *Abb. 3* gefunden wurde und als Grey-Kanter bekannt ist. Hierbei sind die Kanteinzelteile oberhalb des Rollganges angeordnet und somit dem Steuermann sehr gut sichtbar. Dieser Kanter besteht aus zwei verschiebbar angeordneten schrägen Köpfen, die mit ihren schrägen Ebenen gegeneinander fahrend den rechteckigen Querschnitt zum Kanten

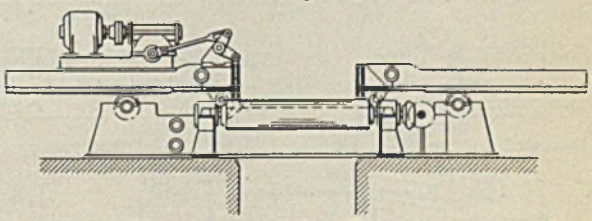


Abbildung 4. Hakenkanter auf dem Führungs- und Richtlineal einer Verschiebevorrichtung.

bringen. Teilweise wird diese Wirkung unterstützt durch Arme, die unabhängig von der Kopfverschiebung beweglich sind und den Kantvorgang gewissermaßen durch Aenderung der Kantschräge günstig beeinflussen.

Die bisher beschriebenen Kanterarten befriedigten jedoch nicht die Ansprüche der Walzwerker. Um während des Walzens, d. h. in den Stichpausen, krumm gewordene Blöcke geraderichten zu können, baute man die sogenannten Linealkanter nach *Abb. 4*, die im Grundsatz aus verschiebbaren langen, kräftig bemessenen Linealen bestehen; von diesen hat eines Kanthebel, mit denen man die Blöcke

kantet. Meist werden diese Kantlineale vor und hinter der Straße angeordnet und ihr Verschiebemechanismus unter sich verbunden. Das bietet die Gewähr, daß der Block niemals gegen ein Kantlineal gewalzt werden kann, weil die Führungslineale immer in gleicher Richtung vor und hinter der Walze zum Kaliber zwangläufig richtigstehend gehalten werden. *Abb. 4 und 5* zeigen eine neuzeitliche Kantvorrichtung, die auch den letzten Forderungen der Blockwalzwerker genügt. Man ist ohne weiteres in der Lage, mit dieser Einrichtung Mengen bis zu 3000 t je Tag zu bewältigen. Es ist der Kanter, der sich für Blöcke und Brammen im Gewicht von über 1500 kg bis zu den schwersten Gewichten ganz besonders eignet.

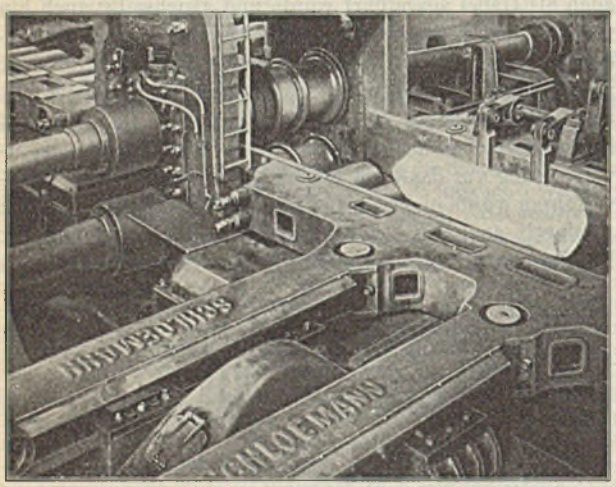


Abbildung 5. Hakenkanter für Blöcke.

Dies ist aber weniger der Fall beim Kanten kleiner Querschnitte, wenn diese große Walzlängen erreichen. Man hat deshalb verschiedentlich versucht, mit Zusatzeinrichtungen den Kantvorgang bei kleinen Stabquerschnitten zu unterstützen, z. B. in der Hauptsache durch Verwendung des Raspelvorgangs. So wurde z. B. einer der Kanthebel mit einer Raspelrolle ausgerüstet, die die kleineren Querschnitte, ja sogar auch Spießkantquerschnitte, kanten sollte. Dieser Versuch schlug allerdings, wie zu erwarten war, ganz fehl.

Um aber trotzdem den an sich sehr guten Linealkanter durch eine Zusatzeinrichtung zu befähigen, kleine Querschnitte, besonders auch Spießkantquerschnitte, betriebssicher zu kanten, hat man Kanter nach *Abb. 6* mit

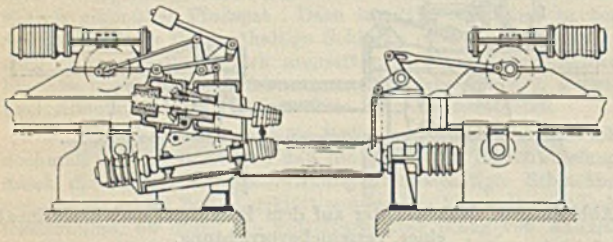


Abbildung 6. Verschiebevorrichtung mit Haken- und Hilfskanter.

Erfolg ausgeführt. Dieser von der Firma Schloemann Aktiengesellschaft in Düsseldorf gebaute Kanter[1]) hat eine zusätzliche Einrichtung, die in eines der Führungslineale eingebaut ist. Sie besteht aus zwei Raspeln, von denen eine von einem besonderen Antrieb hin und her bewegt wird und dabei auf und ab schwingen kann, während die andere mit dem betreffenden Lineal irgendwie verbunden und verschiebbar auf einer Rollgangsrolle angeordnet ist. Natürlich kann man diese zweite Raspel statt auf einer Rollgangsrolle auch als verschiebbare Raspelstange im Lineal selbst unterbringen.

Für die Spießkantquerschnitte verwendet man aber auch schon Friemelkanter, wie sie grundsätzlich in *Abb. 7 und 8* dargestellt sind. Diese Art von Kanter besteht

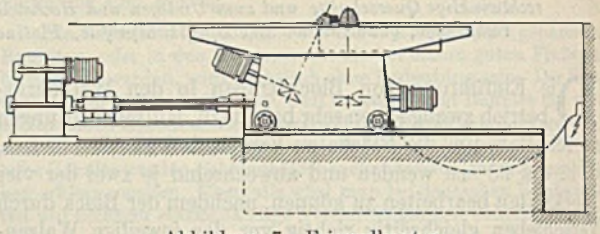


Abbildung 7. Friemelkanter.

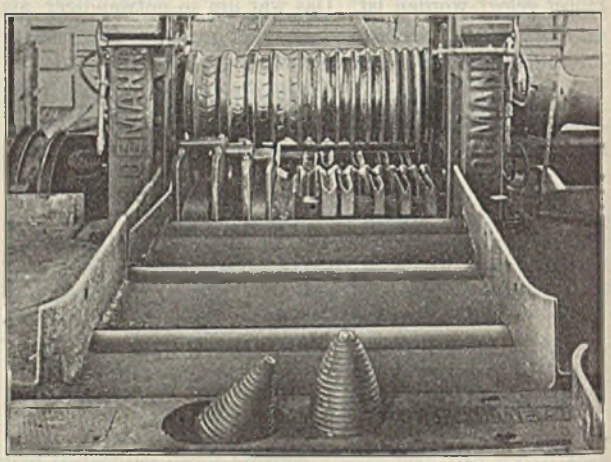


Abbildung 8. Friemelkanter.

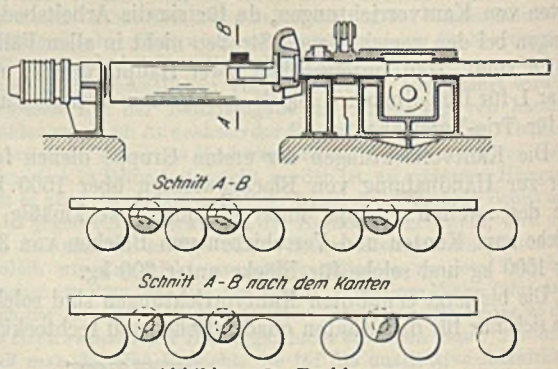


Abbildung 9. Drehkanter.

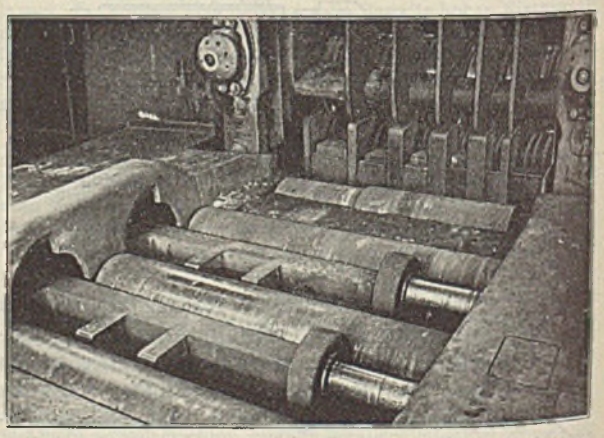


Abbildung 10. Drehkanter.

nach einem Patent[2]) der Firma Phoenix Aktiengesellschaft im Grundsatz ebenfalls aus zwei Raspeln, von denen die eine senkrecht und die andere schräg bewegt wird, wobei

[1]) D. R. P. Nr. 572 540.

[2]) D. R. P. Nr. 421 998.

diese auch ausschwenken kann. Die Kantvorrichtung, die nicht nur für Spießkantquerschnitte, sondern auch für rechteckige und quadratische Querschnitte benutzt wird, hat sich ebenfalls im Betrieb gut bewährt. Von ausschlaggebendem Einfluß ist hierbei aber die Form der Kantköpfe, deren Ausbildung nur auf Grund besonderer Erfahrung für die verschiedenen Querschnittsgruppen festgelegt werden kann.

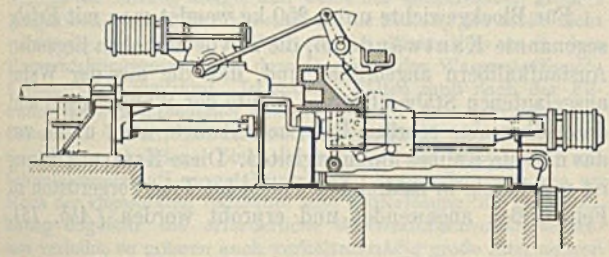


Abbildung 11. Rinnenkanter mit Gegenhalter.

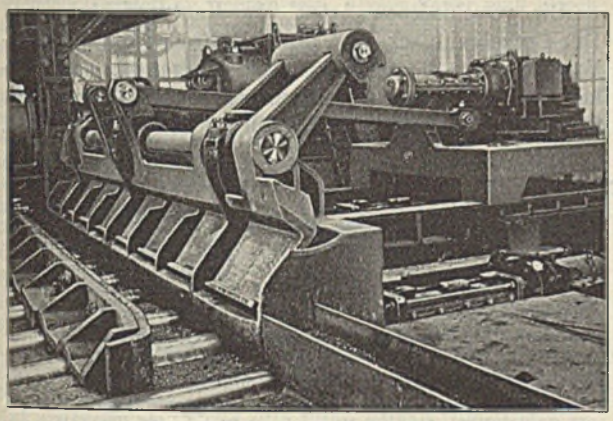


Abbildung 12. Rinnenkanter.

Für das Kanten kleinerer Blöcke, d. h. solcher im Gewicht von 250 bis 1500 kg, hat man verschiedene Arten von Kantvorrichtungen mit Erfolg angewendet. *Abb. 9 und 10* zeigen den sogenannten Drehkanter[3]), der sich sowohl bei Duo- als auch bei Triostraßen als schnell und zuverlässig arbeitender Kanter und Verschieber erwiesen hat. Dieser Kanter, nach dem Ausführungsrecht der Firma Schloemann Aktiengesellschaft, zeichnet sich durch eine sehr einfache und billige Bauart aus.

Der bekannte Rinnenkanter nach *Abb. 11 und 12*[4]) wird ebenfalls bei Triostraßen mit gutem Erfolg angewendet. Er verhindert das Herunterfallen der schweren Blöcke auf den Rollgang, indem er sie durch Abschwenken einer Auflaufrinne auf den Rollgang ablegt und den Querschnitt gleichzeitig kantet. Er ersetzt gewissermaßen einen Wipptisch, ist gleichzeitig ein durchaus betriebssicherer Kanter und schont die Rollgangseinrichtung außerordentlich. Die Anlagekosten werden bei dieser in ihrer Vereinigung geschützten Bauart sehr verbilligt. Ein besonderes Merkmal von ihr besteht in einer einstellbaren Führung, die den hochkant stehenden Block in das neue Kaliber gut einführt. Natürlich ist der gesamte Kanter verschiebbar, so daß er während des Kantens den Block auch vor das neue Kaliber verschieben kann. Die Führung wird auf Grund der Walzenkalibrierung selbsttätig der jeweilig zu führenden Blockstärke entsprechend eingestellt.

[3]) D. R. P. Nr. 368 461.
[4]) D. R. P. Nr. 414 958.

Besonders einfach und betriebssicher ist bei Triostraßen eine auf dem Rollgang oder Wipptisch verschiebbar angeordnete Kantplatte[5]) nach *Abb. 13*, die nur ganz geringe Anlagekosten erfordert. Auf der jeweiligen Anstichseite wird eine Kantleiste derart vor das Kaliber gefahren, daß der auslaufende Block nach dem Verlassen der Walze von dieser Kantrippe einseitig unterstützt und zum Kanten gebracht wird. Durch Verschieben der Platte wird dann der Block vor das nächste Kaliber gebracht. Dieser Kanter

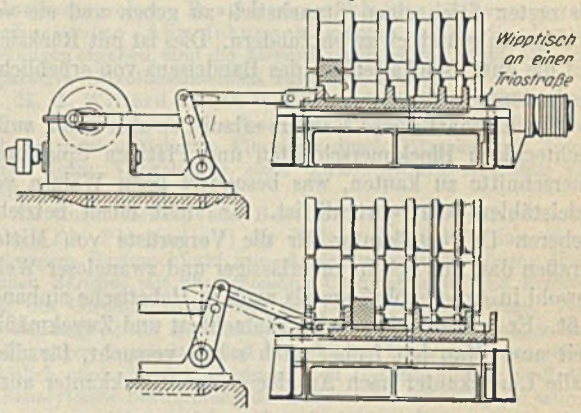


Abbildung 13. Kantplatte in einem Wipptisch.

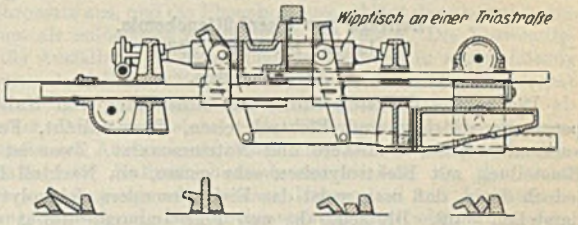


Abb. 14. Kanteinrichtung für alle Querschnitte an Triostraßen.

hat sich in jahrelangem Betrieb ausgezeichnet bewährt. Auch in baulicher Beziehung hat er einen wesentlichen Vorteil insofern, als der Antrieb nicht dem Wipptisch angebaut zu werden braucht, sondern unmittelbar auf dem Fundament

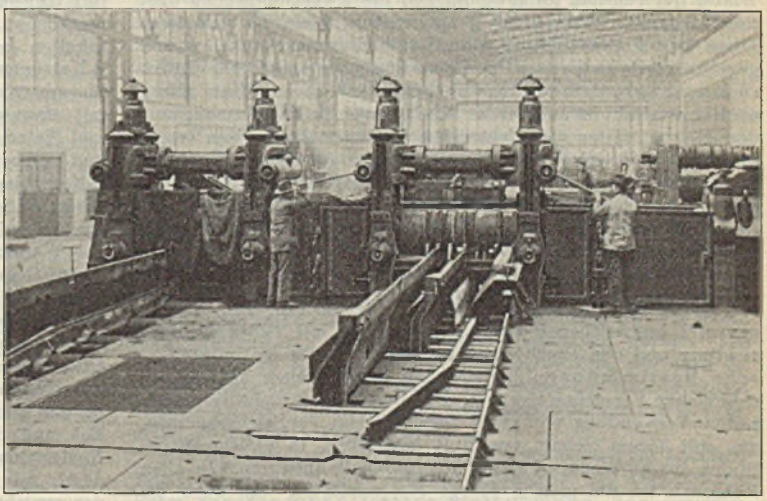


Abbildung 15. Kantwand bei einem Triogerüst.

untergebracht werden kann, so daß nur der kleinere Teil des Gewichtes vom Wipptisch zu heben und zu verschieben ist.

Derselbe Kantgrundsatz wird angewendet in einer weiter entwickelten Vorrichtung, die schematisch in *Abb. 14* dargestellt ist[6]). Sie arbeitet beim Kanten der Querschnitte genau so wie die vorbeschriebene, sie ist aber mit unterschiedlich zueinander verschiebbaren Linealen ausgerüstet,

[5]) D. R. P. Nr. 505 470.
[6]) D. R. P. angemeldet.

die einen etwa krumm gewalzten Block geraderichten können. Außerdem eignet sich dieser Kanter ganz vorzüglich zum Kanten von Brammen oder Platinen. Bei Walzwerken, die auch zum Walzen von Bandeisen dienen, bei denen also sehr flach rechteckige Anstichquerschnitte mit einem Seitenverhältnis von beispielsweise 1 : 5 und mehr zum Anstich kommen, ist diese Kantvorrichtung sozusagen unentbehrlich. Die aus dem Ofen ankommenden Brammen können mit dem Kanter hochkant gestellt werden, um ihnen in der Vorwalze als ersten Stich einen Stauchstich zu geben und sie von vornherein gründlich zu entzundern. Dies ist mit Rücksicht auf die gute Beschaffenheit des Bandeisens von erheblicher Bedeutung.

Die Eigenart dieses Kanters erlaubt es aber auch, außer rechteckigen Blockquerschnitten und Platinen Spießkantquerschnitte zu kanten, was besonders beim Walzen von Edelstählen sehr wertvoll ist. Er stellt einen betriebssicheren Universalkanter für die Vorgerüste von Mittelstraßen dar, der sich in zuverlässiger und zwangloser Weise sowohl in Arbeitsrollgänge als auch in Hebetische einbauen läßt. Er zeichnet sich durch Einfachheit und Zweckmäßigkeit aus. Man hat früher auch schon versucht, für diese Fälle Linealkanter nach Art der großen Blockkanter anzuwenden. Das führte aber besonders bei Trio-Vorgerüsten, deren Hebetische die klobigen Kantlineale auch noch mit heben und senken mußten, zu Bauarten, die sehr viel Raum erforderten; diese standen aber zum Gewicht der zu kantenden Blöcke in keinem angemessenen Verhältnis, waren auch in der Handhabung viel zu schwerfällig und haben sich wegen ihrer geringen Steuerübersicht als wenig betriebssicher erwiesen.

Für Blockgewichte unter 250 kg wendet man mit Erfolg sogenannte Kantwände an, die so vor den oben liegenden Auslaufkalibern angeordnet sind, daß die aus der Walze ausgelaufenen Stäbe über eine Kante der Wand kippen und dann über eine schräge Rutsche seitwärts nach unten vor das nächste Kaliber hinuntergleiten. Diese Kantvorrichtung ist mit Erfolg in zahlreichen Fällen bei Trio-Vorgerüsten zu Feinstraßen angewendet und erprobt worden *(Abb. 15)*.

Zusammenfassung.

Die verschiedenen Arten von Kantvorrichtungen an Duo-Umkehr-, Block- und Brammenstraßen sowie an Trio-Vorstraßen für Blöcke, rechteckige, quadratische und Spießkantprofile, Platinen und Brammen, sowie die Kantwände für geringe Blockgewichte werden an Beispielen erläutert.

Umschau.

Beiträge zur Eisenhüttenchemie.

(Januar bis März 1933.)

1. Allgemeines.

Die gebräuchlichsten Stoffe zur Einstellung von Kaliumpermanganatlösung sind Elektrolyteisen, Blumendraht, Ferroammoniumsulfat, Oxalsäure und Natriumoxalat. Zwar ist die Einstellung mit Elektrolyteisen sehr genau, ein Nachteil liegt jedoch darin, daß man meist das Eisen besonders elektrolytisch darstellen muß. Blumendraht und Ferroammoniumsulfat sind fast nie vollkommen rein, so daß der Wirkungswert beider Stoffe durch eine auf Elektrolyteisen eingestellte Permanganatlösung erst wieder festgestellt werden muß. Sehr rein lassen sich dagegen Oxalsäure und Natriumoxalat darstellen, so daß man meist einen der beiden Stoffe zur Einstellung von Permanganatlösung verwendet. Nun ist das aus Eisenkarbonyl gewonnene Eisen frei von den im gewöhnlichen Eisen vorkommenden Verunreinigungen. W. Wesley[1]) untersuchte daher, ob sich dieses Eisen zur Titerstellung von Permanganatlösungen und gegebenenfalls als Urtiter für andere Lösungen eignet. Die Untersuchung ergab, daß aus Eisenkarbonyl gewonnenes Eisen reiner als Blumendraht ist und bei der Titration von Kaliumpermanganat den gleichen Titer wie elektrolytisch dargestelltes Eisen ergibt und sich als Urtiterstoff in der Maßanalyse gut eignet. Auch die Titerstellung von Stannochloridlösung ergibt mit Eisen aus Eisenkarbonyl den gleichen Titer wie mit aus reinstem Ferrooxalat dargestelltem Ferrioxyd und hat gegenüber dieser noch den Vorteil bedeutender Zeitersparnis.

2. Apparate und Einrichtungen.

Ein von G. Lochemann, W. Ulrich und Th. Kunzmann[2]) beschriebenes Röhrchengestell mit Schrägstellvorrichtung und den zugehörigen Gerätschaften für kolorimetrische Bestimmungen bei gleichen Schichthöhen hat sich in zahlreichen Versuchen bewährt. Das Gestell ermöglicht die gleichzeitige Verwendung von zwölf verschiedenen Vergleichslösungen, die, mit einem Gehalt von Null beginnend, in gleichmäßigen Stufen bis zu einem gewissen Höchstgehalt ansteigen. In allen Röhrchen ist die gleiche Menge Reagenzlösung und auch die gleiche Schichthöhe bei gleicher Gesamtmenge der Flüssigkeit vorhanden, so daß eine Abweichung im Farbton nur durch einen abweichenden Gehalt des kennzeichnenden Bestandteiles verursacht werden kann, dessen Menge bestimmt werden soll. Zu einer Bestimmung sind nur wenige Kubikzentimeter der Untersuchungsprobe erforderlich. Das Gerät eignet sich für chemische, physiologisch-chemische und technische Laboratorien.

G. Scheibe und G. Limmer[3]) beschreiben ein neues Polarisationsspektrophotometer, mit dessen Hilfe es möglich ist, in Schnellanalysen, innerhalb etwa 3 min, Legierungsbestandteile, z. B. des Eisens, mit einer Genauigkeit von ungefähr 5 bis 10% des Zusatzgrundstoffes meßbar nachzuweisen. Es werden für Chrom, Mangan und Vanadin in Eisen und für Kadmium in Blei Meßkurven angegeben. Als Lichtquelle dient hierbei der kondensierte Funke zwischen Elektroden der betreffenden Legierungen. Eine angenäherte mathematische Ableitung beleuchtet die Verhältnisse im Photometer näher, doch genügt für die praktische Analyse eine einmal aufgenommene Eichkurve, um aus den abgelesenen Photometer-Skalenteilen den Prozentsatz des Zusatzstoffes zu entnehmen.

3. Roheisen, Stahl, Erze, Schlacken, Zuschläge, feuerfeste Stoffe u. a. m.

Gr. Balanescu und M. D. Motzoc[4]) haben die Verfahren zur Bestimmung des Aluminiums mit o-Oxychinolin bei Gegenwart von Phosphorsäure nachgeprüft und dabei merkliche Abweichungen festgestellt. Gute Ergebnisse werden erhalten bei Behandlung der zu analysierenden Lösung mit n-Natronlauge bis zur Auflösung des entstandenen Aluminiumphosphatniederschlages und nachheriger Fällung des Aluminiums mit einer alkoholischen Lösung von o-Oxychinolin. Balanescu und Motzoc gehen dabei in der Weise vor, daß sie die Aluminium und Phosphorsäure enthaltende Lösung tropfenweise mit n-Natronlauge versetzen, bis der Aluminiumphosphatniederschlag gelöst ist. Ein Ueberschuß ist zu vermeiden, da die Fällung des Aluminium-o-Oxychinolats dadurch unvollständig wird. Die Wandung des Becherglases wäscht man mit Wasser bis zu einem Gesamtrauminhalt von 80 bis 100 cm³. Die Lösung wird hierauf auf 40 bis 50° erwärmt und mit einem Ueberschuß einer alkoholischen 5prozentigen o-Oxychinolinlösung gefällt, zum Sieden gebracht und einige Augenblicke unter Umrühren mit einem Glasstab gekocht. Der Niederschlag wird warm durch einen Glasfiltertiegel filtriert und mit heißem Wasser nachgewaschen, bis das Filtrat farblos wird. Sodann wird er in 4-n-Salzsäure gelöst und das o-Oxychinolin volumetrisch bestimmt. Da der Niederschlag von Aluminium-o-Oxychinolat stets Phosphorsäure durch Adsorption festhält, ist die maßanalytische Bestimmung der gewichtsanalytischen vorzuziehen. Vorstehende Arbeitsweise ist auch in Abwesenheit von Phosphorsäure zur Bestimmung des Aluminiums anwendbar.

St. G. Simpson und W. C. Schumb[5]) haben sich mit der Bestimmung von Zirkon im Stahl beschäftigt. Sie fällen das Zirkon aus schwach salzsaurer Lösung mit Selensäure in Gegenwart von Wasserstoffsuperoxyd und verbrennen den Niederschlag zu Zirkondioxyd. Das Verfahren gibt bei reinen Zirkonstählen gute Zahlen. Wolfram stört die Bestimmung. Ist Titan in dem Stahl vorhanden, so kann dasselbe in dem Filtrat der Zirkonselenitfällung bei kleinen Gehalten kolorimetrisch be-

[1]) Z. anal. Chem. 91 (1933) S. 341/44.

[2]) Chem.-Ztg. 57 (1933) S. 18/20.

[3]) Mitt. Forsch.-Anst. Gutehoffnungshütte-Konzern 2 (1932) S. 35/42.

[4]) Z. anal. Chem. 91 (1932) S. 188/91.

[5]) Ind. Engng. Chem., Analyt. Ed., 5 (1933) S. 40/42.

stimmt, bei höheren Gehalten mit Kupferron gefällt werden. Zweckmäßig bestimmt man es jedoch getrennt in einer besonderen Einwaage oder in einem Teil der Lösung vor der Zirkonfällung.

C. Mayr[6]) macht Mitteilung über die Bestimmung und Trennung des Zinks von den Metallen der Schwefelammoniumgruppe als Sulfid unter Anwendung des Chloressigsäure-Azetatpuffers. Beim Ausfällen des Zinks mit Schwefelwasserstoff bildet sich eine der Zinkmenge äquivalente Säuremenge, mit der die Azidität der Lösung steigt, und wenn nur einigermaßen größere Mengen von Zink vorhanden sind, ist die Fällung des Zinks nicht vollständig, da ja die Löslichkeit des Zinksulfids nach dem Massenwirkungsgesetz mit dem Quadrat der Wasserstoffionen-Konzentration zunimmt. In solchen Fällen muß nach der Filtration des abgeschiedenen Zinksulfids das Filtrat vom Schwefelwasserstoff befreit, neutralisiert, entsprechend angesäuert und das noch vorhandene Zink ein zweites und drittes Mal mit Schwefelwasserstoff ausgefällt werden. Verwendet man nun an Stelle der zugesetzten Salzsäure eine Pufferlösung, die der Zinklösung ungefähr die erforderliche Wasserstoffionen-Konzentration verleiht, so müssen auch verhältnismäßig große Zinkmengen in einem einzigen Arbeitsgang von den erwähnten Metallen mit Schwefelwasserstoff zu trennen sein. Dieser Puffer muß jedoch außer der erwähnten Wasserstoffionen-Konzentration auch noch eine weitere Bedingung erfüllen, um allgemein praktische Anwendung finden zu können. Er muß nämlich derart zusammengesetzt sein, daß er tunlichst nach der Abscheidung des Zinks wieder auf möglichst einfache Weise aus dem Filtrat entfernt werden kann, um die weiter durchzuführenden Bestimmungen und Trennungen, etwa die Bestimmung der Erdalkalien oder die Ausführung einer Azetattrennung, nicht zu stören. Mayr prüfte in dieser Hinsicht verschiedene Pufferlösungen aus und stellte fest, daß die Abscheidung des Zinks quantitativ unter Anwendung eines Chloressigsäure-Azetatpuffers bei einer Wasserstoffionen-Konzentration von $10^{-2,6}$ erfolgt. Für die Darstellung des Puffers bereitet man sich zwei Lösungen vor, und zwar eine 2-n-Chloressigsäurelösung, die man durch Auflösen von 190 g kristallisierter Chloressigsäure mit destilliertem Wasser auf 1 l erhält, sowie eine n-Natriumazetatlösung (136 g kristallisiertes Natriumazetat auf 1 l). Die zu untersuchende Lösung, die das Zink am besten als Chlorid oder Nitrat enthält, befreit man am zweckmäßigsten zunächst durch fast vollkommenes Eindampfen zur Trockne von der überschüssigen Säuremenge und versetzt nach Aufnehmen in 10 bis 20 cm³ Wasser tropfenweise mit 2-n-Sodalösung, bis eine bleibende Trübung entsteht. Dann setzt man 10 cm³ obiger Chloressigsäurelösung zu und schüttelt um. Ist die Lösung wieder vollkommen klar geworden, dann fügt man 10 cm³ der Natriumazetatlösung zu, verdünnt mit heißem Wasser auf ein Gesamtvolumen von 150 cm³ und leitet 10 bis 15 min lang einen kräftigen Strom von Schwefelwasserstoff ein. Der Niederschlag ist körnig und kann leicht in einem Porzellanfiltertiegel filtriert werden, was die Bestimmung des Zinks als Sulfid wesentlich vereinfacht. Die Abscheidung des Zinks in dieser Form kann mit Erfolg zur quantitativen Trennung desselben von Mangan, Nickel, Kobalt, Eisen, Aluminium, Chrom und Uran Verwendung finden. Zur Entfernung der Chloressigsäure engt man nach der Abscheidung des Zinksulfids das Filtrat auf dem Wasserbad ein und versetzt die Lösung nach dem Verjagen des Schwefelwasserstoffs mit je 10 cm³ Bromwasser und konzentrierter Salzsäure. Nach dem Eindampfen zur Trockne wiederholt man diesen Arbeitsgang mit Bromsalzsäure. Der jetzt erhaltene Trockenrückstand ist frei von Chloressigsäure, und die Bestimmung der noch vorhandenen anderen Kationen kann in beliebiger Weise durchgeführt werden.

S. Halberstadt[7]) macht Mitteilungen über die Verwendung von 8-Oxychinolin zur quantitativen Bestimmung von Wolfram. Man versetzt die verdünnte alkalische oder neutrale Wolframatlösung mit einem Ueberschuß einer 4prozentigen Lösung von 8-Oxychinolin in Alkohol, erhitzt bis nahe zum Sieden und gibt verdünnte Essigsäure bis zur schwachsauren Reaktion hinzu. Bei Vorliegen einer mineralsauren Lösung verfährt man entsprechend; die Fällung erzeugt man durch Zugabe eines Ueberschusses von n-Ammoniumazetatlösung. Man kocht auf, filtriert auf einen gewogenen Glasfiltertiegel, wäscht mit heißem Wasser bis zum farblosen Ablaufen des Filtrats ab, trocknet bei 120° und wägt. Das Verfahren ermöglicht eine rasche Bestimmung des Wolframs in solchen Lösungen, die keine anderen durch 8-Oxychinolin fällbaren Bestandteile enthalten. Vorteilhaft ist, daß der Niederschlag nur getrocknet und nicht verglüht zu werden braucht; ferner ist günstig der verhältnismäßig geringe Wolframgehalt von 36,5% in dem gebildeten Wolfram-Oxychinolinkomplex von der Zusammensetzung $WO_2(C_9H_7ON)_2$.

Nach einer Bemerkung von R. Schwarz[8]) beruht die kolorimetrische Titanbestimmung mit Hydroperoxyd nicht auf der Bildung von Titanperoxyd oder Pertitansäure von der Formel H_4TiO_5 bzw. $Ti(OH)_3 \cdot OOH$, sondern auf der Entstehung der freien Peroxo-Disulfatotitansäure von der Zusammensetzung $[TiO_2(SO_4)_2]H_2$.

H. Ginsberg[9]) hat, angeregt durch einige neuere Veröffentlichungen zur Methodik der Kolorimetrie und in Fortsetzung früherer Untersuchungen, nach den Ursachen für die bei der kolorimetrischen Bestimmung kleiner Titanmengen beobachteten Abweichungen gesucht. Wie die Untersuchungen ergaben, sind die Abweichungen letzten Endes auf eine apparative Unvollkommenheit zurückzuführen.

H. H. Willard und O. B. Winter[10]) beschreiben ein Verfahren zur maßanalytischen Bestimmung von Fluor in löslichen und unlöslichen Fluoriden durch Titration mit Thornitrat unter Verwendung einer Zirkon-Alizarin-Mischung als Indikator.

In einem Beitrag zur Bestimmung der Sulfationen schlägt Ph. Photiadis[11]) die Fällung des Sulfats mit überschüssigem Bariumchlorid vor, Ausfällung des in Lösung bleibenden Bariums mit überschüssiger Chromatlösung und Ermittlung des Chromatüberschusses auf jodometrischem Wege. Für die Genauigkeit der Bestimmung ist vor allem wesentlich, solche Bedingungen einzuhalten, daß das gebildete Bariumchromat völlig unlöslich wird. Nach den angestellten Untersuchungen muß die maßanalytische Bestimmung der Sulfationen unbedingt in saurer Lösung ausgeführt werden. In alkalischer Lösung fallen bei Gegenwart von alkalischen Erden und Phosphationen die Erden als Chromate aus, und die Phosphorsäure schlägt das überschüssige Barium als unlösliches Bariumphosphat nieder. Die Notwendigkeit der Ausfällung des überschüssigen Bariums in saurer Lösung ist weiter deshalb unbedingt erforderlich, weil das Bariumchromat große Mengen von Chromatsalzen absorbiert, wenn es in alkalischer Lösung entsteht. Als Fällungsmittel des Bariumchromats ist Ammoniumchromat einer Verwendung von Ammonium- oder Kaliumbichromat vorzuziehen, da das unter gleichen Bedingungen durch einen Ueberschuß von Ammoniumchromat entstehende Bariumchromat nur eine sehr geringe Löslichkeit zeigt.

Auf Grund der gemachten Beobachtungen schlägt Photiadis das nachstehende Bestimmungsverfahren vor. Die Sulfatlösung, die nicht mehr als 0,1 bis 0,12 g Sulfationen enthalten darf, wird in einen 200-cm³-Meßkolben gebracht. Ihr Rauminhalt darf nicht mehr als 100 bis 120 cm³ betragen. Reagiert die Lösung neutral oder alkalisch, so wird sie so lange angesäuert, bis sie 1 cm³ freie Salzsäure von der Dichte 1,19 enthält. Dann werden 25 cm³ 0,1 n-Bariumchloridlösung aus einer Bürette tropfenweise und unter Umrühren zugegeben. Das Ganze wird 5 min lang gekocht; nach dem Erkalten fügt man 5 g Natriumazetat hinzu und verdünnt mit Wasser bis auf 120 bis 150 cm³. Dann werden 25 cm³ 0,1-n-Ammoniumchromatlösung tropfenweise und unter Umrühren hinzugesetzt. Man füllt bis zur Marke auf, schüttelt gut um und filtriert durch ein trockenes, nicht zu weiches Filter. 100 cm³ des Filtrats werden dann in eine Flasche mit eingeschliffenem Stopfen gebracht und mit 15 cm³ konzentrierter Salzsäure und 2 g jodatfreiem Jodkalium versetzt. Die Flasche wird gut verschlossen und an einem kühlen Ort 10 min lang stehengelassen. Dann wird der Inhalt mit 300 cm³ Wasser verdünnt und mit 0,1-n-Thiosulfatlösung titriert. Das vorgeschlagene Verfahren kann mit Erfolg in mehreren Fällen angewendet werden. Die Gegenwart von Kalzium und Phosphorsäure übt, wie oben erwähnt, wegen des deutlich sauren Charakters der Lösung keinen Einfluß auf die Ergebnisse aus. Das Eisen muß vor der Bestimmung unbedingt entfernt werden.

B. M. Larsen und T. E. Brower[12]) versuchten das Ledebursche Wasserstoff-Reduktionsverfahren in abgeänderter Form für die quantitative Bestimmung des löslichen, der Diffusion fähigen Sauerstoffs heranzuziehen. Im wesentlichen stützen die Verfasser sich darauf, das während der Reduktion von Stählen durch Reaktion der Oxyde mit dem Kohlenstoff entstehende Kohlenoxyd durch katalytische Umsetzung des Wasserstoff-Kohlenoxyd-Gemisches zu Methan und Wasser und Auswägen des gebildeten Wassers zu

[6]) Z. anal. Chem. 92 (1933) S. 166/74.
[7]) Z. anal. Chem. 92 (1933) S. 86/89.
[8]) Z. anorg. allg. Chem. 210 (1933) S. 303.
[9]) Z. anorg. allg. Chem. 209 (1932) S. 105/12.
[10]) Ind. Engng. Chem., Analyt. Ed., 5 (1933) S. 7/10.
[11]) Z. anal. Chem. 91 (1932) S. 173/80.
[12]) Trans. Amer. Inst. min. metallurg. Engr., Iron Steel Div., 100 (1932) S. 196/227.

erfassen. Schon bei Eisenproben mit einem Gehalt von nur 0,02% C konnte jedoch beobachtet werden, daß ein Viertel und mehr des Sauerstoffgehaltes als Kohlenoxyd entfernt wird, so daß praktisch das Ledebursche Wasserstoffreduktionsverfahren für technische Eisensorten unbrauchbar ist. Eine der von Larsen und Brower vorgenommenen grundlegenden Abänderungen des Verfahrens besteht darin, daß sie nicht mit stückigen Proben, sondern mit verhältnismäßig dünnen Probespänen arbeiten. Weitere Einzelheiten über die Arbeit können an anderer Stelle dieser Zeitschrift[13]) nachgelesen werden.

Ueber Vergleichsuntersuchungen zwischen der Rückstandsanalyse nach dem Jodverfahren und der Gesamt-Sauerstoffbestimmung nach dem Aluminiumverfahren[14]), über das Jodverfahren zur Bestimmung nichtmetallischer Einschlüsse in reinen Kohlenstoff- und Manganstählen[15]) sowie Untersuchungen von J. G. Thompson und J. S. Acken[16]) über das Salzsäure-Rückstandsverfahren ist an anderer Stelle dieser Zeitschrift[17]) berichtet, so daß sich hier ein Eingehen darauf erübrigt.

4. Metalle und Metallegierungen.

E. von Schlippenbach[18]) hat planmäßige Untersuchungen über gewichtsanalytische Bestimmungs- und Trennungsverfahren von Antimon und Zinn angestellt. Die Bestimmung des Antimons als Tetroxyd ist durchaus zuverlässig; ein Zerfall des Tetroxyds ist nicht zu befürchten. Diese Bestimmung hat den großen Vorzug, daß man an Stelle einer umständlichen Apparatur nur einen Tiegel benötigt. Sie ist besonders bequem, wenn es sich um die Bestimmung kleinerer Mengen von Antimon handelt. Die Bestimmung des Antimons als Trisulfid ist leicht und verhältnismäßig rasch ausführbar und liefert sehr zuverlässige Werte. Sie weist keine wesentlichen Vorzüge gegenüber der Bestimmung als Tetroxyd auf und ist höchstens vorzuziehen bei der Bestimmung größerer Mengen von Antimon. Auf die Bestimmung des Zinns als Zinnoxyd geht von Schlippenbach nicht weiter ein, da dieses Verfahren hinreichend ausgearbeitet ist. Einige zum Erhalt eines dichten, gut filtrierbaren Zinnsulfidniederschlages angestellte Versuche ergaben, daß bei Fällung mit Schwefelwasserstoff unter Druck aus rein salzsaurer Lösung, also ohne Zugabe von Salzen, ein dichter Zinnsulfidniederschlag erhalten werden kann, der sich einwandfrei und ohne irgendwelche Schwierigkeiten filtrieren und mit ameisensäure- und schwefelwasserstoffhaltigem Wasser auswaschen läßt. Zinn ist mit bestem Erfolg unmittelbar im Filtertiegel als Zinnsulfid, SnS_2, bestimmbar, wenn größere Mengen Schwefel zugegeben werden. Die Trennung des Antimons von Zinn aus einer Oxalatlösung mit Natriumthiosulfat ist umständlich und liefert stets zu niedrige Antimonwerte. Bei der Trennung in einem Arbeitsgang aus phosphorsaurer Lösung ist die Trennung des Antimons vom Zinn genau und rasch ausführbar, dagegen bleibt die Fällung des Zinns in dem stark phosphorsäurehaltigen Filtrat unvollständig. Die verschiedenen Trennungsverfahren der beiden Metalle, die auf der verschiedenen Löslichkeit der beiden Sulfide in Oxalsäure beruhen, ergaben zu hohe Antimonwerte. Der Zinnoxalatkomplex wird durch anwesende freie Salzsäure zersetzt und Zinn mit dem Antimonsulfid ausgefällt. Führt man die Trennung in einer Oxalsäurelösung aus, die vollständig frei von Mineralsäure und mineralsauren Salzen ist, so ist dieses Verfahren zwar vorzüglich geeignet, Antimon von Zinn zu trennen, die Zinnbestimmung im Filtrat liefert aber zu niedrige Werte. Die gemeinsame Bestimmung von Antimon und Zinn als Oxyde liefert infolge Antimoniatbildung zu hohe Werte, hingegen lassen sich beide Metalle zusammen als Sulfide bestimmen. Fällt man dann das Antimon, wie vorhin erwähnt, aus reiner Oxalsäurelösung, so läßt sich das Zinn aus dem Unterschied berechnen.

5. Brennstoffe, Gase, Oele u. a. m.

J. D. Davis und O. G. Hanson[19]) untersuchten den Einfluß von Fremdstoffen auf die Verkokungseigenschaften der Kohle. Die Kohle und die mit verschiedenen Fremdstoffen gefertigten Kohlemischungen wurden bei Temperaturen, wie sie im Koksofen herrschen, in etwa 2-kg-Beschickung verkokt und die Kokse zur Feststellung ihrer Eigenschaften einem Trommelversuch unterworfen. Mineralische Fremdstoffe, wie Gips, Pyrit, Kalk u. a. m., neigen dazu, die Härte zu erhöhen. Mit Ausnahme von Gips erniedrigen sie die Festigkeit aber nicht erheblich, solange 10 Teilen Kohle nicht mehr als 1 Teil Fremdstoff zugeführt wird. Die Waschrückstände verhalten sich ähnlich wie andere Fremdstoffe, wenn sie fein verteilt zugesetzt werden; in grobem Zustande zugesetzt, verringern sie stark die Festigkeit. Ein übermäßig hoher Nässegehalt, 25,5%, beeinflußt die Porigkeit nicht bedeutend, vermindert aber die Festigkeit des Kokses durch Bildung von Querrissen.

W. Grote und H. Krekeler[20]) beschreiben ein Verfahren zur quantitativen Bestimmung von Schwefel und Halogenen in allen verbrennlichen festen, flüssigen und gasförmigen Stoffen. Die Apparatur besteht aus einem mit Gas beheizten Quarzrohr und einer angeschliffenen Absorptionsvorlage. Das Quarzrohr ist etwa in der Mitte mit drei eingeschmolzenen Einsätzen versehen, einer durchlochten Klarquarzplatte und zwei Quarzfilterplatten. Die Klarquarzplatte dient dazu, die brennbaren Dämpfe mit der Luft gut zu mischen sowie ein etwaiges Weiterlaufen flüssigen, noch nicht verdampften Probegutes zur ersten Filterplatte hin zu vermeiden. Die letzte soll ein Zurückschlagen der sich hinter ihr entzündenden Flamme verhindern. Die zweite Filterplatte hält den bei unvorsichtigem Verbrennen infolge Sauerstoffmangels etwa vorübergehend gebildeten Ruß zurück. Die Absorptionsvorlage enthält eine dicke, feinporige Glasfilterplatte und darunter eine kugelförmige Erweiterung, die teilweise mit Glaskugeln gefüllt ist. Der Raum über der Filterplatte ist zu etwa zwei Dritteln ebenfalls mit Kugeln gefüllt. Die in die Vorlage hineinzugebende Absorptionsflüssigkeit wird etwa hälftig auf diese beiden Räume verteilt. Im unteren Raum findet die Hydratisierung des in den Verbrennungsgasen enthaltenen Schwefeltrioxyds statt. Dieses wird alsdann in der Filterplatte angehäuft. In der über dieser stehenden Flüssigkeit erfolgt endlich die Absorption der letzten Reste von sauren Bestandteilen, wobei die Kugelfüllung, die noch über den Flüssigkeitsspiegel hinausreicht, ein Mitführen vernebelter Flüssigkeitsteilchen mit dem Gasstrom verhindert. Die in das Verbrennungsrohr einzuführende Verbrennungsluft durchströmt eine Waschflasche mit Kalilauge und eine trockene, mit Glaswolle gefüllte Waschflasche. Bei der Untersuchung schwer verbrennlicher Stoffe, wie z. B. Koks, empfiehlt es sich, dem Luftstrom Sauerstoff beizumischen.

Bei der Bestimmung des Schwefels wird die Absorptionsvorlage mit 50 cm³ 3prozentiger Wasserstoffsuperoxydlösung gefüllt. Die Menge des zu untersuchenden Stoffes ist so zu bemessen, daß bei einem Schwefelgehalt von einem bis mehreren Prozenten 60 bis 100 mg, bei Zehntelprozenten 1 bis 2 g und bei noch kleineren Schwefelgehalten 3 bis 5 g eingewogen werden. Bei festen Brennstoffen wird zur Bestimmung des Gesamtschwefels der in ein Porzellanschiffchen eingewogene feingepulverte Brennstoff mit der gleichen Gewichtsmenge an Aluminiumgrieß oder Aluminiumspänen überschichtet. Für die Bestimmung des flüchtigen Schwefels allein wird nur der reine Brennstoff eingewogen. Bei flüssigen Stoffen darf die Einwaage nur dann in einem Schiffchen erfolgen, wenn der Siedepunkt oder Siedebeginn über 220° liegt. Niedriger siedende Erzeugnisse füllt man zweckmäßig in ein Glasröhrchen ein, nachdem es durch Ausziehen auf einer Seite geschlossen worden ist. Gase endlich werden untersucht, indem man sie an Stelle des Sauerstoffs, selbstverständlich ohne vorherige Waschung, ansaugt und für richtige Mischung von Gas und Luft sorgt. Zur Untersuchung sehr schwefelarmer Gase müssen unter Umständen recht erhebliche Gasmengen verbrannt werden. Die Analyse wird beendet, indem man nach erfolgter Verbrennung die Absorptionsvorlage entleert und den Gehalt der Lösung gewichtsanalytisch als Bariumsulfat oder titrimetrisch bestimmt.

Zur Bestimmung der Halogene erfolgt die Verbrennung des Stoffes genau wie bei den schwefelhaltigen Erzeugnissen. Der Unterschied besteht in der Füllung der Absorptionsvorlage mit 50 cm³ einer Lösung von acht Gewichtsteilen kristallisiertem Natriumsulfit in 100 Raumteilen etwa $^1/_{10}$-n-Natronlauge. Von dieser Lösung kommen 25 cm³ auf die Fritte und 25 cm³ in die Kugel unter der Fritte. Das Sulfit dient dazu, etwa entstandenes elementares Halogen oder Sauerstoffverbindungen zu Halogenwasserstoff zu reduzieren. Nach der Verbrennung wird der Inhalt der Vorlage mit verdünnter Schwefelsäure angesäuert und erwärmt, bis kein Schwefeldioxydgeruch mehr wahrzunehmen ist. Dann wird in der Wärme mit 6 cm³ konzentrierter Salpetersäure versetzt. Das Halogen wird darauf in üblicher Weise als Silbersalz bestimmt. Um Fehler durch Mitwägung des verhältnismäßig schwer löslichen Silbersulfats zu vermeiden, muß der Niederschlag auf dem Filter gut mit heißer verdünnter Salpetersäure ausgewaschen werden.

---

[13]) Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 306/07.

[14]) J. J. Egan, W. Crafts und A. B. Kinzel: Amer. Inst. min. metallurg. Engr. Techn. Publ. Nr. 498 (1933).

[15]) Th. R. Cunningham und R. J. Price: Ind. Engng. Chem., Analyt. Ed., 5 (1933) S. 27/29.

[16]) Bur. Stand. J. Res. 9 (1932) S. 615/32.

[17]) Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 706.

[18]) Freiberg (Bergakademie), Dr.-Ing.-Diss. 1932.

[19]) Min. metallurg. Invest., Bull. Nr. 57 (1932) S. 1/13.

[20]) Angew. Chem. 46 (1933) S. 106/09.

H. P. Greenwald[21]) veröffentlicht Laboratoriumsversuche zur Prüfung der Entzündbarkeit von Kohlen- und anderen Staubarten. Die angestellten Versuche teilen sich in zwei Klassen, in Versuche, die in geschlossenen Apparaturen ausgeführt werden und zur Messung des durch die Entzündung hervorgebrachten Druckes dienen, und in Versuche, die in offenen Geräten ausgeführt werden, zur Messung der Flammenausbreitung nach Entzündung des Staubes oder zur Bestimmung des Anteiles fremdstoffigen Staubes, der zur Vermeidung weiterer Flammenausdehnung notwendig ist. Die erhaltenen Ergebnisse waren nicht recht befriedigend und stimmten vor allen Dingen nicht überein mit den Großversuchen, die auf den Bergwerken selbst ausgeführt wurden. Neuerdings hofft man nach einem Ofenverfahren, das zur Bestimmung der Entzündbarkeit kleiner Staubproben dient, bessere Ergebnisse zu erhalten.

G. Heidhausen und P. Liebaldt[22]) beschäftigten sich mit der Frage der Bestimmung der Reaktionsfähigkeit von Gießereikoks. Bei der Untersuchung wurde nach dem Verfahren von F. Fischer[23]) gearbeitet, d. h. es wurde diejenige Temperatur bestimmt, bei welcher Koks Kohlensäure zu Kohlenoxyd zu reduzieren beginnt. Die eingeführten apparativen Maßnahmen stellen eine merkliche Verbesserung, insbesondere bei Reihenuntersuchungen, dar. Eine Tropfkapillare besorgt selbsttätig die Ergänzung der aus der Kohlensäure-Vorratsröhre während des Versuches abgedrückten Gasmenge und das Gleichhalten des erforderlichen Ueberdruckes. Sämtliche Umschaltungen sind auf einem vor dem Ofen angebrachten Schaltbrett übersichtlich zusammengezogen. Der Röhrenofen wird nach beendetem Versuch gegen einen zweiten gleicher Größe ausgewechselt, so daß während der Abkühlzeit des ersten Ofens schon die nächste Koksprobe gespült werden kann, was die tägliche Leistung der Apparatur beinahe verdoppelt. Obgleich mit abnehmender Spülzeit die Reaktionstemperatur nach oben verschoben wird, entschieden sich Heidhausen und Liebaldt doch für eine Spülzeit von nur 30 min — statt 3½ h nach Fischer —, da zu erwarten ist, daß bei Innehaltung immer der gleichen Versuchsbedingungen die relative Vergleichsmöglichkeit erhalten bleibt. Der Einfluß der Korngröße war nicht so bedeutsam. Immerhin war mit zunehmendem Korndurchmesser eine geringe Erhöhung von etwa 10 bis 30° erkennbar. Unterschiedlich waren fernerhin die Reaktionstemperaturen je nachdem, ob ein Porzellanschiffchen oder eine Quarzkapsel benutzt wurde. So zeigte ein 4-mm-Koks bei 30 min Spülzeit im Quarzrohr immer eine um etwa 75° niedrigere Verbrennlichkeit als im Porzellanschiffchen. Auf Grund dieser Vorarbeiten wurde eine Spüldauer von 30 min bei etwa 350° und eine Korngröße von etwa 4 mm Dmr. beibehalten. Zunächst stellten Heidhausen und Liebaldt dann fest, mit welchen Schwankungen bei der Bestimmung der Reaktionstemperatur gerechnet werden muß. Die in *Zahlentafel 1* wiedergegebenen Zahlenreihen

Zahlentafel 1. Schwankungen bei der Bestimmung der Reaktionstemperatur von Gießereikoks.

Probe-Nr.	Probenbehälter	Reaktionstemperatur in °C									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Porzellanschiffchen . . .	970	950	900	880	880	880	880	860	820	800
	Quarzrohr . .	860	840	820	810	810	810	780	780	780	740
2	Porzellanschiffchen . . .	1020	1000	1000	985	970	960	940	920	920	920
	Quarzrohr . .	930	930	930	910	900	900	900	880	870	810

von zwei verschiedenen Normproben lassen erkennen, daß die Unterschiede nicht gerade geringfügig sind. Wenn schon eine durch die Auslese und gute Durchmischung verhältnismäßig einheitliche Probe mit solchen Streuungen aufwartet, so ist dies um so eher noch bei einer Probenahme des Inhalts eines oder mehrerer Eisenbahnwagen zu erwarten, in die der Koks sicherlich nicht nach Ofenkammern sortiert verladen wird, abgesehen davon, daß der Koks schon auch an den verschiedenen Stellen in der Kokskammer verschiedene Verbrennlichkeiten zeigt.

Im Zusammenhang mit der leichteren oder schwereren Verbrennlichkeit von Koks beschäftigten sich Heidhausen und Liebaldt mit den Verfahren, die die Reaktionstemperatur von Koks künstlich heraufsetzen sollen; besonders soll diese Wirkung bekanntlich durch Ueberkrusten von Koks mit Kalk erreicht werden. Die dahin gehenden Versuche zeigten aber einwandfrei eine nicht unbeträchtliche Herabsetzung. Die in *Zahlentafel 1* aufgeführten Koksproben hatten eine mittlere Reaktionstemperatur von 882 bzw. 964°; dieselben Proben, mit Kalkmilch getränkt, ergaben Werte von 804 bzw. 917°, also Erniedrigungen von 80 bis 50°. Die Möglichkeit, daß es Stoffe geben kann, die, dem Koks zugesetzt, hemmend auf sein Reduktionsvermögen einwirken, ist keineswegs von der Hand zu weisen. Stoffe, die die Reaktionstemperatur einer gegebenen Kokssorte beliebig bis etwa ± 200° zu verändern gestatteten, wären in der Hand des Gießers ein geradezu vollkommenes Mittel zur Regelung der Aufkohlung des Eisens im Kupolofen. *A. Stadeler.*

[21]) Bull. Bur. Mines Nr. 365 (1932) S. 1/45.

[22]) Mitt. Forsch.-Anst. Gutehoffnungshütte-Konzern 2 (1933) S. 96/98.

[23]) Brennstoff-Chem. 4 (1923) S. 33.

Härtbarkeit von Stahl.

Die Abschreckhärtung eines Stahles beruht nach den bisherigen Untersuchungen darauf, daß das Temperaturgebiet, in dem die Austenit-Perlit-Umwandlung ihre größte Geschwindigkeit erreicht, möglichst schnell durchlaufen und dadurch die Perlitbildung unterdrückt wird[1]). Bei gleichen äußeren Bedingungen wie Abkühlungsverhältnissen und Stückgrößen wird ein Stahl um so mehr zur Martensitbildung neigen und um so tiefer durchhärten, je kleiner dieser Bereich ist, dessen untere Grenze nach E. C. Bain[2]) im großen und ganzen für alle Stähle mit 500° angenommen werden kann. Aus der schematischen Darstellung in *Abb. 1* läßt sich entnehmen, daß dies der Fall ist, wenn der Beginn der Austenitumwandlung, der Ar_1-Punkt, möglichst tief liegt und die kritische Abkühlgeschwindigkeit schon bei geringen Werten erreicht wird, also die Perlitbildung verhältnismäßig langsam verläuft.

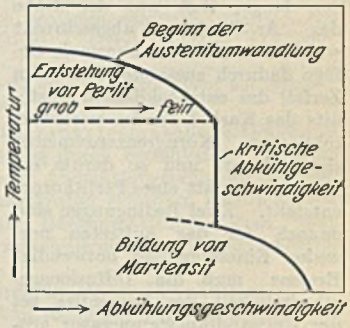


Abbildung 1. Schematische Darstellung des Zusammenhanges zwischen Abkühlungsgeschwindigkeit, Ar_1-Temperatur und Gefügeausbildung bei Stählen.

Hierauf hat die Zusammensetzung des Stahles, wie bekannt, den größten Einfluß, aber auch die Korngröße. Um dies nachzuweisen, machte Bain Versuche mit dem gleichen unlegierten Stahl, von dem Proben durch Glühen teils feinkörnigen Troostit, teils grobkörniges Gefüge mit Zementitnadeln erhalten hatten. Beim Abschrecken von der gleichen Temperatur im gleichen Bad ergab das troostitische Stück eine gute Durchhärtung, das grobzementitische dagegen eine schlechte. Das ist daraus erklärlich, daß im ersten Fall bei der Erhitzung sich gleich oberhalb des Ac_1-Punktes der Troostit vollständig in Austenit umwandelte, während im zweiten Fall der Zementit nur langsam in Lösung ging; so konnte sich dann im ersten Fall bei der Ablöschung natürlich in stärkerem Umfange Martensit bilden als im zweiten. Umgekehrt verläuft jedoch die Austenit-Perlit-Umwandlung unter gleichen Verhältnissen um so langsamer, je gröber das Korn ist; der Diffusion, die mit der Umwandlung verbunden ist, stellen sich mit den längeren zurückzulegenden Wegen größere Widerstände entgegen. Das wird auch der Grund dafür sein, daß Bain ein Absinken des Umwandlungspunktes mit der Korngröße feststellte.

Durch Gefüge- und Härteuntersuchungen wurde der Einfluß verschiedener Begleitelemente auf die Härtbarkeit geprüft. Kohlenstoff erhöht bis zum eutektoidischen Gehalt die Härtefähigkeit, darüber hinaus vermindert er sie etwas; die Ursache wird darin gesucht, daß die Ausscheidung voreutektoidischen Ferrits oder Zementits nie ganz zu vermeiden ist, womit eine Wärmetönung und infolgedessen eine Verlangsamung der Abkühlungsgeschwindigkeit verbunden ist. Daß Mangan die Durchhärtefähigkeit sehr stark erhöht, ist bekannt. Die Wirkung des Nickels beträgt etwa die Hälfte bis ein Drittel der des Mangans. Chrom wirkt allein etwas schwächer als Mangan, gemeinsam mit geringen Mengen von Nickel oder Mangan jedoch sehr stark. Die Umwandlung chromhaltigen Austenits in Perlit setzt sehr langsam ein, verläuft aber dann sehr schnell. In diesem Zusammenhang wird erwähnt, daß Kohlenstoff in Chromferrit löslicher als im reinen Ferrit sei; ob Chrom den kritischen Punkt erhöht oder erniedrigt, sei noch unbestimmt. Silizium erhöht die Geschwindigkeit der Austenit-Perlit-Umwandlung, erhöht auch die kritische Temperatur; danach sollte es also eigentlich die Durchhärtung herabsetzen. Versuche, bei denen zur möglichst

[1]) Vgl. F. Wever: Arch. Eisenhüttenwes. 5 (1931/32) S. 367/76; E. C. Bain: Trans. Amer. Inst. min. metallurg. Engr., Iron Steel Div., 100 (1932) S. 13/46.

[2]) Trans. Amer. Soc. Steel Treat. 20 (1932) S. 385/428.

gleichmäßigen Abkühlung Proben verschiedenen Siliziumgehaltes in einen Chromnickelstahl-Block eingesetzt, gemeinsam geglüht und abgeschreckt wurden, zeigten, daß der Kern um so mehr Martensit enthielt, je höher der Siliziumgehalt war. Die Erklärung wird darin gesucht, daß die kritische Abkühlungsgeschwindigkeit durch Silizium herabgesetzt wird. Auch Aluminium wirkt auf eine erhöhte Härtung hin. Umgekehrt wird die Härtefähigkeit durch Wolfram, Molybdän, Vanadin und Kobalt herabgesetzt. In der Hauptsache hängt dies damit zusammen, daß all diese Elemente ein außerordentlich feines Korn erzeugen und dadurch die Umwandlungsgeschwindigkeit erhöhen. Kobalt und Wolfram verschieben zudem die kritischen Punkte zu höheren Temperaturen.

Ausführlich beschäftigt sich Bain mit dem anormalen Verhalten von Stahl bei der Einsatzhärtung[1]). Nach Gefügeuntersuchungen von einsatzgehärteten Proben, die nach verschieden langer Zeit aus der Nähe des Ar_1-Punktes abgeschreckt wurden, kommt das anormale Gefüge dadurch zustande, daß beim Zerfall des eutektoidischen Austenits das Karbid an den voreutektoidischen Korngrenzenzementit sich anlagert und so darum ein Ferritband statt eines Perlitkornes entsteht. Zwei Bedingungen sind danach für das Auftreten normalen Einsatzgefüges notwendig: Erstens muß die Diffusionsgeschwindigkeit des Zementits bei der Umwandlungstemperatur größer als die Bildungsgeschwindigkeit des Perlits sein; zweitens muß der Stahl beim Ar_1-Punkt eine hinreichende Umwandlungsgeschwindigkeit haben, so daß eine Unterkühlung auf tiefe Temperaturen, bei denen die Diffusionsgeschwindigkeit zwangläufig klein ist, vermieden wird. Aehnliches haben auch schon F. Duftschmid und E. Houdremont[2]) angegeben. Im Gegensatz zu ihnen nimmt Bain aber doch eine Mitwirkung des Sauerstoffes bei der Entstehung des anormalen Gefüges an. Versuche an verschiedenen sehr reinen Weicheisen, die teils in vollkommen sauerstofffreien Kohlenwasserstoffen, teils durch Kohlenstoff und Sauerstoff abgebende feste Einsatzmittel zementiert worden waren, belegen seiner Meinung nach diese Tatsache. Die letztgenannten Proben wiesen auch dann anormales Gefüge auf, wenn der gleiche Werkstoff nach Einsatzhärtung durch Kohlenwasserstoff vollkommen normales Gefüge hatte; die chemische Untersuchung ergab dann stets für die Probe mit anormalem Gefüge eine Sauerstoffaufnahme. In Verfolg der vorhergehenden Ausführungen über die Bedingungen der Anormalität wurde untersucht, welchen Einfluß der Sauerstoff auf die Austenit-Perlit-Umwandlung ausübt. Dabei stellte sich heraus, daß Sauerstoff den Umwandlungspunkt etwas erniedrigt, also eigentlich die Härtefähigkeit erhöhen müßte, trotzdem aber die Martensitbildung und Durchhärtung mit dem Sauerstoffgehalt geringer wurde. So bleibt zur Erklärung nur der Einfluß des Sauerstoffgehaltes auf die Korngröße übrig. Dazu führte auch die Beobachtung, daß bei Proben mit unterschiedlicher Korngröße die kleinen Körner eher zu anormaler Ausbildung bei der Einsatzhärtung neigten als die größeren. Zur Nachprüfung wurde ein sorgfältig sauerstofffrei erschmolzener Stahl, der mit 0,4% Al legiert war, wie vorher teils durch Kohlenwasserstoffe, teils durch Kohlenoxyd zementiert. Die erste, also vollkommen sauerstofffreie Probe hatte ein durchaus normales Gefüge mit gewöhnlicher Korngröße, während die andere Probe ein außerordentlich feines anormales Gefüge aufwies, das auf unzählige feinste Oxydeinschlüsse zurückzuführen war. Bain folgert, daß zur Erzielung feinkörnigen normalen Gefüges der Stahl sowohl Elemente, die die Durchhärtungsfähigkeit erhöhen, als auch solche, die das Kornwachstum behindern, enthalten muß; grobkörniges anormales Gefüge weist darauf hin, daß der Stahl nur einen geringen Gehalt an Elementen, die die Härtbarkeit begünstigen und die Sauerstofflöslichkeit herabsetzen, hatte.

Wilhelm Oertel.

[1]) Vgl. Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 1321/27 (Werkstoffaussch. 166).

[2]) Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 1613/16.

Elektrodenpresse mit 10 000 t Höchstdruck.

Die Presse nach *Abb. 1* dient zum Herstellen von Elektroden der verschiedensten Formen für Oefen, in denen Stahl, Aluminium oder auch Karbid geschmolzen werden sollen.

Der Rohstoff für die Elektroden besteht aus fein gemahlener Kohle oder in neuerer Zeit auch vielfach aus fein gemahlenem Koks, dem zur besseren Bindung Teer und verschiedene Zusatzmittel beigefügt werden, je nach dem Zweck, für den die Elektroden gebraucht werden. Diese knetbare Masse wird in einen Drucktopf von 1600 mm Dmr. und 2000 mm Länge mit etwa 4000 l Inhalt eingefüllt und mit einer elektrisch betriebenen Stampfmaschine auf die vorgeschriebene Dichte gestampft.

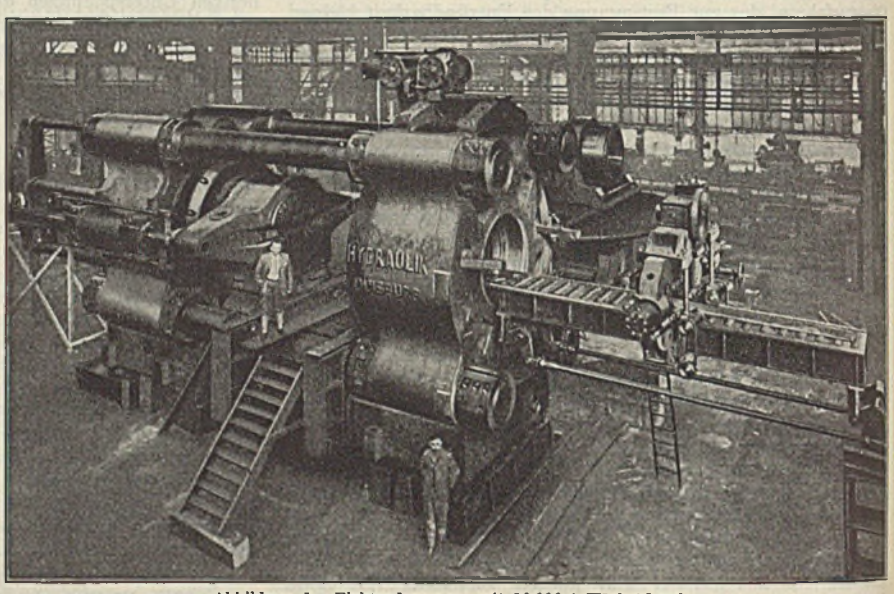


Abbildung 1. Elektrodenpresse mit 10 000 t Höchstdruck.

Hierfür steht der Drucktopf aufrecht auf einem neben der Presse angeordneten Drehtisch, der für die Aufnahme von zwei Drucktöpfen eingerichtet ist.

Während des Stampfens des einen Drucktopfes befindet sich der zweite Drucktopf in waagerechter Lage und gefüllt in der Presse, und die Kohlenmasse in ihm wird zu Elektrodensträngen ausgepreßt. Das Vollstampfen des einen Drucktopfes erfordert ungefähr die gleiche Zeit wie das Ausdrücken des zweiten, d. h. etwa 50 bis 60 min.

Hierauf wird der Drehtisch um 180° durch Druckwasser gedreht, nachdem vorher der zweite geleerte Drucktopf auf den Drehtisch ebenfalls durch Druckwasser aufgeschoben worden ist. Nun wird der gefüllte Drucktopf in die waagerechte Lage gebracht und der geleerte Drucktopf dagegen senkrecht aufgestellt, so daß er zur Aufnahme neuer Elektrodenmasse bereit ist. Der gefüllte Drucktopf wird durch Druckwasser weiter geschoben, bis er sich in der Pressenmitte befindet. Hier wird er in genau zentrischer Lage verriegelt und die Kohlenmasse zuerst vorgedrückt, um ihre Dichte zu vergrößern, woran sich das Ausdrücken des Elektrodenstranges anschließt. Dieser läuft auf einen in der Höhe verstellbaren Rollgang und wird durch eine verschiebbare, ebenfalls durch Druckwasser betätigte Schere in die einzelnen Elektrodenstücke zerschnitten, die über einen zweiten Rollgang bis in den Ofen laufen, wo sie gebrannt werden, um die erforderliche Härte zu erhalten. Das Vollstampfen und Ausdrücken wiederholt sich in gleicher Weise, so daß eine ununterbrochene Arbeitsleistung der Anlage gewährleistet wird.

Die Seitenlänge des größten Elektrodenquerschnittes beträgt etwa 720 mm, doch können auch Elektroden mit sehr kleinem Querschnitt hergestellt werden, z. B. mit 120 × 300 mm; es sind demnach verschiedene Mundstücke mit quadratischen, trapezförmigen und anderen Querschnitten nötig, so daß alle vorkommenden Arten von Elektroden hergestellt werden können.

Die Zylinderbohrung, in der sich der Pressentauchkolben bewegt, hat einen Durchmesser von 1520 mm, und der Hub beträgt über 2½ m.

Bei der Presse werden drei verschiedene Betriebswasserdrücke angewendet, und zwar 50 at für alle Hilfsbewegungen, 200 at für das Vordrücken der Kohlenmasse und etwa 500 at für das Ausdrücken des Elektrodenstranges; der Verbrauch an Wasser höchsten Druckes ist daher recht sparsam.

Die Presse hat eine Länge von 23 m und ein Gesamtgewicht von etwa 900 t.

Die verschiedenen Bewegungen der Presse und ihrer Hilfsvorrichtungen werden von einer Zentralsteuerung ausgeführt, bei der eine sicherwirkende elektrische Blockierungseinrichtung vorgesehen ist, so daß die verschiedenen Bewegungsvorgänge erst eingeleitet werden, wenn sich die einzelnen Teile in den richtigen Stellungen befinden.

Die Presse wurde von der Firma Hydraulik, G. m. b. H., in Duisburg ausgeführt. *H. Fey.*

Untersuchungen über die Ausrüstung der eisenhüttenmännischen Verwaltungsbetriebe mit Büromaschinen[1]).

III. Welche Leistungszahlen können in Hüttenwerken zur Beurteilung der maschinellen Hilfsmittel angenommen werden?[2])

Seit langem sind Bestrebungen vorhanden, Richtlinien für die Auswahl der richtigen Büromaschine festzulegen. Gleichfalls wurde oft versucht, Leistungszahlen zu ermitteln und von Unternehmen zu Unternehmen auszutauschen, ohne daß bisher allgemeingültige Zahlen bekannt geworden sind.

Bei der Beurteilung der Büromaschinen geht man bekanntlich von der Wirtschaftlichkeitsrechnung aus. Diese gliedert sich u. a. nach folgenden Gesichtspunkten:

1. Höhe der ständig zu bewältigenden Arbeitsmenge;
2. Leistungszahlen für die zu beurteilenden Maschinen;
3. Leistungssteigerung gegenüber der Arbeit ohne Maschinen;
4. Anschaffungspreis der Maschinen (gleiche Lebensdauer vorausgesetzt).

Bei der Auswahl der Maschine darf daher nicht allein von der Frage ausgegangen werden: „Was leistet eine Maschine gegenüber der anderen?", da in vielen Fällen die billigere, aber weniger leistungsfähige Maschine wirtschaftlicher und daher erfolgreicher sein kann als die hochleistungsfähige teurere Maschine. Alle vier Punkte sind dabei zu berücksichtigen. Besonders wichtig ist die Zuverlässigkeit der Leistungszahlen. Versuche mit willkürlich aufgestellten Beispielen oder mit Aufgaben, die nicht dem zu untersuchenden Betrieb entnommen sind, sind völlig wertlos.

Die Frage: „Wieviel Buchungen leistet die Maschine?" und die Antwort: „500 bis 700 oder noch mehr Buchungen täglich" sind beide falsch.

1. Um Leistungszahlen für Buchungsmaschinen (rechnende Schreibmaschinen und schreibende Additionsmaschinen) zu ermitteln, hat das Institut für Bürowirtschaftslehre in Berlin bereits 1927 umfangreiche Versuchsreihen angestellt, die aber nicht veröffentlicht wurden.

Die dort ermittelten Höchstleistungszahlen sind im Dauerbetrieb nicht erreichbar. In der Praxis hat sich ergeben, daß z. B. an Mercedes-Addelectra-Buchungsmaschinen gelegentlich Tagesleistungen von 650 Buchungen erreicht werden. Trotzdem kann man aber nur mit einer durchschnittlichen Buchungszahl von 400 bis 450 Buchungen täglich rechnen. Es muß also unterschieden werden zwischen Höchst- und Durchschnittsleistungszahlen.

Die Durchschnittszahlen hängen weiter ab von der Art der Buchung und der arbeitstechnischen Organisation.

Die Versuche zeigen ferner, daß für Buchungszwecke die Volltastatur der Zehnertastatur überlegen ist.

Diese Versuche haben jedoch für die Praxis nur begrenzten Wert, da sie nur während kurzer Zeit (3 h) durchgeführt wurden. Für die Beurteilung des Maschinenbedarfs kann im Durchschnitt nur mit 50 % der dort angegebenen Zahlen gerechnet werden.

Bei reiner Additionsarbeit liegt die Leistung der Maschine mit Zehnertastatur bei Massenadditionen etwa 30 % höher als bei Maschinen mit Volltastatur, da der Vorteil des Blindschreibens sich hier stark auswirkt.

2. Vierspeziesmaschinen werden neben den Schreibmaschinen am meisten verwendet; trotzdem sind für die Beurteilung dieser Maßnahmen praktisch brauchbare Zahlen schwer festzustellen, da bei Handmaschinen der Arbeitseifer, die Eignung und die Ermüdung eine sehr große Rolle spielen und sowohl bei der Hand- als auch bei der elektrisch selbsttätigen Maschine die Stellenzahl der Faktoren stets stark schwankt. In einem Eisenhüttenwerk wurden folgende Zahlen im Dauerbetrieb festgestellt:

Bauart	Leistung in 7 h			
	Multiplikation		Division	
	Vorrechnen mit Resultatauf-schreiben	Nachrechnen	Vorrechnen mit Resultatauf-schreiben	Nachrechnen
Kleine Handmaschinen mit Schiebereinstellung, ohne Zehnerübertragung	500—600 (550)	700—800 (750)	300—350 (325)	420—475 (445)
Kleine Handmaschinen mit Schiebereinstellung, mit Zehnerübertragung	600—800 (700)	800—1000 (900)	420—560 (490)	560—700 (625)
Handmaschinen mit selbsttätiger Division (Hamann-Manus)	600—800 (700)	800—1000 (900)	600—800 (700)	800—1000 (900)
Kleine Handmaschinen mit Tasteneinstellung	650—850 (750)	850—1050 (950)	470—600 (540)	600—750 (675)
Elektrischer Halbautomat (Hamann, Mercedes, Rheinmetall)	1200—1600 (1400)	1700—2100 (1900)	850—1200 (1075)	1200—1500 (1350)
Elektrischer Vollautomat mit Voreinstellung der Faktoren (Hamann, Mercedes, Rheinmetall)	1500—2000 (1750)	2000—2500 (2250)	1100—1500 (1350)	1500—1900 (1700)

(Bei Maschinen mit Summierwerk oder doppeltem Lineal und Einzelaufspeicherung etwa 25 % weniger.)

3. Die schreibende Vierspeziesmaschine (Fakturiermaschine) wird in ihrer Leistung durch verschiedene Umstände wesentlich beeinflußt. Der hohe Anschaffungspreis der Maschine und die hohen Instandhaltungskosten erfordern eine möglichst weitgehende Ausnutzung als Rechenmaschine. Zum Textschreiben sollte die Fakturiermaschine nur ganz begrenzt benutzt werden.

Aus diesem Grunde wurde in einem Eisenhüttenwerk ein Verfahren ausgearbeitet, in dem Rechnung und Versandanzeigen im Versandbüro mit der gewöhnlichen Schreibmaschine in einem Arbeitsgang ausgeschrieben werden. Die textlich bis einschließlich „versandte Menge" vorgeschriebene Rechnung wird dann in der Abrechnungsabteilung auf der Fakturiermaschine ausgerechnet und dabei die noch erforderlichen kurzen Textzusätze, wie Rabatt, Frachtbasis oder Aufpreis, wegen ..... usw. hinzugefügt. Bei der Verschiedenheit der Rechnungen in bezug auf Zahl der zu errechnenden Einzelposten und Stellenzahl der Rechenaufgaben ist eine Leistungsziffer, die als Einheit eine Rechnung hat, nur mit Einschränkungen zu verwerten. Als Durchschnittsleistung ist unter den obengenannten Bedingungen bei durchschnittlich sechs Multiplikationen oder Divisionen je Rechnung (bei 5 × 5stelligen Zahlen) eine Monatsleistung von 5000 Rechnungen je Maschine zu erreichen, das entspricht einer Normalleistung von 200 Rechnungen in 7 h. Bei weniger als sechs Multiplikationen je Rechnung steigt die Durchschnittsleistung nicht im gleichen Verhältnis, sondern bleibt wegen des größeren Zeitbedarfs für Ein- und Ausspannen etwas zurück.

Arnold Störmann, Düsseldorf.

[1]) Auszug aus einem Vortrag des Verfassers, gehalten am 7. Juni 1933 im Unterausschuß für Verwaltungstechnik des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

[2]) Teil I und II vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 908 u. 935.

Einfluß von Wasserstoff auf die A_3- und A_1-Umwandlung des Eisens.

In den Abb. 1, 2 und 5 bis 7 des Berichtes von H. Esser und H. Cornelius[1]) sind die Abszissen irrtümlich mit „Zeit" bezeichnet worden; es handelt sich hier in Wirklichkeit um Temperaturunterschiede.

Korrosionstagung 1933 der Arbeitsgemeinschaft „Korrosion".

Die Arbeitsgemeinschaft „Korrosion" (Verein deutscher Ingenieure, Verein deutscher Eisenhüttenleute, Verein deutscher Chemiker, Deutsche Gesellschaft für Metallkunde) veranstaltet am 14. November 1933 in Berlin ihre diesjährige Korrosionstagung. Die auf einen Tag berechnete Vortragsfolge wird vorwiegend Nichteisenmetalle behandeln. Die Vorbereitung liegt in den Händen der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde im Verein deutscher Ingenieure, Berlin NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27.

Archiv für das Eisenhüttenwesen.

Windmenge, Kokssatz und Schmelzleistung bei Kupolöfen.

Durch Auswertung von Kupolofen-Betriebsergebnissen fanden Hans Jungbluth und Paul A. Heller[2]), daß sich bei gleichbleibendem Verbrauch an Schmelzkoks je 100 kg Gußeisen die Schmelzleistung geradlinig mit der minutlichen Windzufuhr ändert, wobei Kohlensäure- und Kohlenoxydgehalt des Gichtgases ein bestimmtes Verhältnis zueinander halten. Bei gleichbleibender Windzufuhr in der Zeiteinheit wird danach mit steigen-

[1]) Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 885/86 (Werkstoffaussch. 226).

[2]) Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 153/55.

dem Kokssatz ein immer geringer werdender Anteil des Kokses zu Kohlensäure, desto mehr zu Kohlenoxyd verbrannt; die Schmelzleistung ist dabei dem ursprünglich zu Kohlensäure verbrennenden Anteil des Schmelzkokses umgekehrt verhältnisgleich. In erster Annäherung läßt sich darum sagen, daß die Schmelzleistung der Windzufuhr unmittelbar verhältnisgleich und der durch den Wind verbrannten Koksmenge umgekehrt proportional ist.

Messungen des Wärmeinhaltes von Stahl und Schlacke.

In Verfolg eingehender Temperaturmessungen stellte Ernst Schröder[1]) kalorimetrische Untersuchungen an. Bauart und Größenordnung der Fehler der benutzten Kalorimeter werden eingehend erörtert. Für Stahl und Schlacke sind die kalorimetrischen Versuchsergebnisse in Wärmeinhalts-Temperatur-Kurvenbildern aufgetragen, wobei aus dem Schrifttum bekannte Angaben aus Betriebs- und Laboratoriumsversuchen zum Vergleich und als Richtlinien herangezogen sind. Alle wichtigen Betriebsangaben der beobachteten Schmelzen sind vermerkt; die Einwirkung der metallurgischen Arbeitsweise wird besprochen. Der Einfluß der Eisenbegleiter sowie der Zusammensetzung der Schlacke auf die Größe des Wärmeinhaltes werden erörtert und ihre Deutung versucht. Das Verhältnis des Wärmeinhalts der Schlacke zu dem des Stahles im Verlauf der Schmelze und bei steigender Temperatur wird mit anderen Betriebsergebnissen verglichen. Schließlich wird auf Grund der Untersuchungsergebnisse als Ersatz für Temperaturmessungen die Einführung praktischer Betriebskalorimeter vorgeschlagen.

Das Mangan- und Phosphorgleichgewicht im Siemens-Martin-Ofen im Lichte neuerer Temperaturmessungen. I.

Carl Schwarz, Ernst Schröder und G. Leiber[2]) berechneten die Gleichgewichtskonstanten für den basischen Siemens-Martin-Betrieb neu und erhielten dabei folgende Werte:

1. Manganreaktion:

$$\log K_{Mn} = \log\left(\frac{Fe}{Mn}\right) \cdot Mn = -\frac{5920}{T} - 0{,}332\,\frac{T}{1000} + 1{,}778\ B\ (0{,}956 - B) + 3{,}0263.$$

2. Phosphorreaktion:

$$\log K_P = \log \frac{P^2}{(P_2O_5)} \cdot (Fe)^5 \cdot B^3 = -\frac{24\,000}{T} + 3{,}62.$$

Für beide Reaktionen ist als Basizität der Schlacke

$$B = 0{,}01 \cdot (\%\ CaO - 0{,}93 \cdot \%\ SiO_2 - 1{,}175 \cdot \%\ P_2O_5)$$

einzusetzen. Der Anschluß der Formel für die Manganreaktion an das reine System konnte nicht erreicht werden, da die Versuchsgrundlagen nicht ausreichten, doch ist die Möglichkeit einer Erweiterung der angegebenen Beziehung in dieser Richtung wahrscheinlich. Als Konzentrationsgrößen wurden für die eingeklammerten Schlackenkomponenten die Werte % · 0,01, für die im Stahlbad befindlichen Elemente der unmittelbare Prozentgehalt verwendet, so daß sich umständliche Vorbereitungsrechnungen erübrigen. Die Konzentration von Fe wurde in allen Fällen zu 1 gesetzt.

Ueber den Entwurf des Gitterwerks von Hochofenwinderhitzern.

In der vorliegenden Arbeit versucht Kurt Rummel[3]) an dem Beispiel eines Winderhitzers unter Verzicht auf mathematische Ableitungen die Zusammenhänge darzulegen, die für eine gegebene Windmenge, mittlere Heißwindtemperatur und Mindesttemperatur des Heißwindes (ferner gegebene Eintrittstemperaturen von Kaltwind und Heizgas) zwischen Umstellzeit, Heizgasmenge, Steinstärke, Grundfläche, Höhe, Kanalweite, Strömungsgeschwindigkeit und Rauhigkeit bestehen; ferner wie sich die Baumaße eines neu zu entwerfenden Speichers verschieben, wenn man die oben als gegeben bezeichneten Größen ändert; welche Bedingungen eintreten, wenn man nicht vollkommen neu baut, sondern nur den Umbau des Gitterwerks eines Speichers mit gegebenem Gehäuse vorzunehmen hat; schließlich welche Verhältnisse eintreten, wenn man einen vorhandenen Speicher mit andern Belastungen und Umstellzeiten betreibt. Alles in allem soll die Arbeit größere Klarheit in die Beziehungen zwischen den betrieblichen und baulichen Verhältnissen bringen. Als sehr wesentlich hat sich die Wahl von Rauhigkeit, Geschwindigkeit und Kanaldurchmesser herausgestellt, durch die Bauhöhe, Wärmedurchgang, Strömungswiderstand und Kosten sehr einschneidend beeinflußt werden; durch richtige Berechnung bei geeigneter Wahl dieser Größen muß es möglich sein, bei gleich guten Eigenschaften Speicher zu bauen, deren Gesamtbetriebskosten einschließlich Kapitaldienst nicht unerheblich geringer sind als bei den gegenwärtigen, lediglich auf Erfahrung gestützten Bauarten, namentlich durch Anpassung an die in jedem Einzelfall gestellten Bedingungen, weniger aber durch irgendwelche verwickelten oder neuen Steinformen. Ganz besondere Bedeutung kommt für billige Bauweise der Wahl einer geeigneten Rauheit der Steine zu, besonders lassen sich Zonenwinderhitzer mit Zonen verschiedener Rauhigkeit bauen, die weitgehenden Ansprüchen gerecht werden. Auch eine „unsymmetrische Rauhigkeit", d. h. eine Rauhigkeit, die dem Wind größere Widerstände entgegensetzt als dem Gas, kann zweckmäßig sein.

Verhütung der Korngrenzenkorrosion bei Stählen mit 18 % Cr und 8 % Ni.

Korngrenzenkorrosion an austenitischen, nichtrostenden Stählen mit 18 % Cr und 8 % Ni tritt ein, wenn sich an den Korngrenzen beim Anlassen auf etwa 500 bis 800° chromreiche Karbide in fein verteilter Form abscheiden und eine Verarmung der Umgebung der Krongrenzen an Chrom bewirken. Wie Eduard Houdremont und Paul Schafmeister[1]) ausführen, liegt in der Erniedrigung des Kohlenstoffgehaltes auf höchstens 0,07 % ein Mittel, die Karbidausscheidung und damit den Korngrenzenzerfall zu vermeiden. Weiter gelingt es durch Zusatz von Karbidbildnern, die Löslichkeit der Karbide im Austenit so zu verringern, daß interkristalline Korrosion verhindert wird; als besonders geeignet erweist sich Titanzusatz. Durch Glühen, vor allem nach passender Kaltverformung, ist es möglich, die Karbide zusammenzuballen und innerhalb der Austenitkörner zur Ausscheidung zu bringen, so daß bei nachherigem Anlassen die Korngrenzen frei von Karbidhäutchen bleiben. Als wirksam erweist sich ferner das Vorliegen eines Mischgefüges aus Austenit und Ferrit.

Ein Abfall der Dehnung und Einschnürung bei 700 bis 900°, der augenscheinlich genau wie die Korngrenzenkorrosion mit der Ausscheidung von Karbiden zusammenhängt, tritt bei dem nichtrostenden Stahl mit Titanzusatz kaum ein.

Die α-γ-Umwandlung in den Dreistoffsystemen des Eisens.

Werner Köster und Willi Tonn[2]) stellen die grundsätzlich möglichen Ausbildungsformen des heterogenen (α + γ)-Raumes in den Dreistofflegierungen des Eisens dar. Es gibt drei Grundmodelle der ternären Eisenlegierungen, entsprechend dem Zusammentreffen von Zweistofflegierungen mit erweitertem oder verengtem γ-Feld. Aus den drei Grundschaubildern lassen sich alle übrigen Sonderfälle, wie sie sich bei beschränkter Löslichkeit oder beim Auftreten einer dritten Kristallart ergeben, ableiten. Nach der planmäßig durchgeführten Uebersicht über diese Sonderfälle gibt es neben den bisher versuchsmäßig festgelegten Formen eine Reihe von noch unbekannten Ausbildungsmöglichkeiten des (α + γ)-Raumes.

Alterungskerbzähigkeit des aus Schrott erschmolzenen Siemens-Martin-Stahls.

An rd. 2000 Proben aus 24 Schmelzen verschiedener Festigkeit, die im Siemens-Martin-Ofen aus 100% Schrott hergestellt waren, prüften Horst Wilhelm und Lothar Jahn[3]), wie sich die Kerbzähigkeit im normalisierten und künstlich gealterten Zustande mit der Temperatur ändert. Die Abnahme der Schlagfestigkeit und die Verschiebung des Steilabfalls halten sich danach durchaus in den Grenzen, die bisher durch Veröffentlichungen über verschieden erschmolzene Stähle bekannt geworden sind. Das günstige Ergebnis der Schrottkohlungsstähle weist darauf hin, daß der Einsatz für die Alterungsneigung von viel geringerer Bedeutung als die Schmelzführung, die dem Einsatz angepaßt sein muß, ist.

Auswirkungen der Sauerstoff- und Stickstoffaufnahme bei Schmelzschweißen.

Unlegierte Drähte mit 0,02 bis 0,1% C sowie nickellegierte Drähte mit 0,05 bis 0,15% C und 2 bis 3,5% Ni wurden von Eugen Piwowarsky und Wilhelm Kleinefenn[4]) in der Azetylen-Sauerstoff-Flamme, im Wechselstrom- und Gleichstromlichtbogen, teils mit Umhüllung niedergeschmolzen. Dabei ergab

[1]) Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 157/64 (Stahlw.-Aussch. 259).

[2]) Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 165/74 (Stahlw.-Aussch. 260).

[3]) Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 175/85 (Wärmestelle 187).

[1]) Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 187/91 (Werkstoffaussch. 229).

[2]) Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 193/200 (Werkstoffaussch. 230).

[3]) Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 201/03.

[4]) Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 205/08.

sich, daß die aus blanken Drähten hergestellten Elektroschweißen die größte Menge an Stickstoff und Sauerstoff aufnahmen, die Autogenschweißen noch weniger als die mit umhüllten Elektroden angefertigten Proben, daß Wechselstrom die Aufnahme dieser Elemente im Verhältnis zum Gleichstrom begünstigt, Nickel und Mangan sie behindern. Soweit durch die Einwanderung des Stickstoffs und Sauerstoffs im Schweißgut übersättigte Mischkristalle entstehen, haben weitere Wärmebehandlungsarten die üblichen mit Ausscheidungsvorgängen verbundenen Aenderungen der mechanischen Eigenschaften zur Folge. Zugfestigkeit, Streckgrenze und Härte nehmen zu, Dehnung, Einschnürung und Kerbzähigkeit fallen ab, wenn durch Glühen oberhalb A_3 und langsame Abkühlung, durch Anlassen bei 600°, durch Kaltverformung und Anlassen bei 250° oder durch natürliche Alterung die beim Schweißen im Ueberschuß gelösten Mengen an Stickstoff, Sauerstoff und auch Kohlenstoff sich ausscheiden können. Entsprechend den Gehalten an diesen Elementen verhielten sich gegen Alterung die mit Nickel legierten Autogenschweißen und die mit nickellegierten umhüllten Elektroden hergestellten Elektroschweißen am besten. Die Ehnsche Zementationsprobe liefert keine eindeutigen Hinweise auf die mechanischen Eigenschaften der Schweiße.

Die Akkorde in deutschen Walzwerken.

Das Bild des Entlohnungswesens der deutschen Walzwerke ist verworren, besonders durch den bisherigen Mangel einer eindeutigen Entlohnungsfachsprache. Die praktische Verdienstermittlungsweise ist sehr verschieden, nicht aber die Akkordarten, die nach Kurt Rummel und Kurt Breuer[1]) alle auf drei Grundformen zurückzuführen sind: „Vollgedinge", „Zuschlaggedinge" und „gestaffeltes Zuschlaggedinge". Gedingeverdienst und Arbeiterleistung sind dabei praktisch immer nur linear voneinander abhängig. Für jedes Gedinge läßt sich eine einfache Verdienstkurve aufstellen mit den Koordinaten: Rührigkeitsgrad $\varphi = \frac{\text{Ist-Leistung}}{\text{Soll-Leistung}}$ und Verdienstgrad $\zeta = \frac{\text{Ist-Verdienst}}{\text{Soll-Verdienst}}$. Mit diesen Kurven kann man die Gedingeverdienste allgemein errechnen. φ wird ermittelt, ζ abgelesen und mit den Soll-Verdiensten malgenommen. Man könnte mit der Zeit alle Walzwerksgedinge — beschränkt auf nur wenige Arten — nach gleichen Richtlinien aufbauen. Die Grundlagen der ζ-φ-Kurve gelten nicht nur für Walzwerke, sondern für jedes beliebige Gedinge. Die Folgerungen, die gezogen werden, lassen sich auf das gesamte derzeitige Gedingewesen übertragen.

[1]) Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 209/17 (Betriebsw.-Aussch. 73).

Aus Fachvereinen.

Iron and Steel Institute.

(Frühjahrsversammlung am 4. Mai 1933 in London — Fortsetzung von Seite 940.)

Zur Frage der

Gefügeänderungen untereutektoidischer Stähle bei der Erhitzung und Abkühlung

teilen H. C. H. Carpenter und J. M. Robertson, London, Versuchsergebnisse mit, die, ohne zum Teil gerade Neues zu bieten, durch ihre Geschlossenheit und Anschaulichkeit Beachtung verdienen.

Carpenter und Robertson gehen davon aus, daß die Umwandlung des Perlits in Austenit und die Auflösung des voreutektoidischen Ferrits in diesem beim Erhitzen nicht an den Gleichgewichtslinien des Zustandsschaubildes einsetzen oder beendet sind, daß sich vielmehr bei gewöhnlicher Erhitzungsgeschwindigkeit ein Konzentrationsgefälle des Kohlenstoffs von den Austenitfeldern, in die sich der Perlit umgewandelt hat, zum Ferrit hin ausbildet. Die Auflösung des Ferrits ist daher erst an einer Linie oberhalb G O S im Zustandsschaubild Eisen-Zementit beendet, die um so steiler verläuft, je größer die Erhitzungsgeschwindigkeit gewählt wird. Beim Erhitzen eines untereutektoidischen Stahles bilden sich im kritischen Temperaturgebiet zuerst kleine Austenitkristalle, von denen einzelne bei weiterer Steigerung der Temperatur auf Kosten ihrer Umgebung wachsen. Sie werden dabei um so größer, je länger die Erhitzung dauert. Oberhalb 900° entstehen verhältnismäßig schnell große Körner, die dann nicht mehr weiterwachsen.

Bei der Abkühlung beginnt die Ferritbildung bevorzugt an den Korngrenzen. Bei den Stählen mit Kohlenstoffgehalten unter 0,2 % ist die Korngröße des Ferrits praktisch unabhängig vom Ausgangsgefüge, weil sich bei der Abkühlung stets Kornwachstumsvorgänge vollziehen; sie wird bei diesen allein durch die Abkühlungsgeschwindigkeit bestimmt. Die Größe und Verteilung der Perlitfelder wird dagegen sehr beträchtlich durch die Korngröße des Ausgangsaustenits beeinflußt, weil jedes Austenitkorn in ein Perlitfeld übergeht. Die höher gekohlten Stähle mit 0,2 bis 0,6 % C verhalten sich anders. Bei langsamer Abkühlung aus dem kritischen Gebiet wird zuerst Ferrit an den Grenzen der sehr kleinen Austenitkörner gebildet, worauf der Austenit in Perlit übergeht; die Perlitfelder erscheinen daher ungleichmäßig aufgelockert. Bei einer Abkühlung von höheren Ausgangstemperaturen wird vor der Perlitbildung soviel Ferrit ausgeschieden, daß die Perlitfelder voneinander getrennt sind. Erhitzt man bis in das Gebiet des bevorzugten Wachstums einzelner Austenitkristallite, so erhält man bei der Abkühlung größere Perlitbereiche, die von Ferritkristalliten durchzogen sind. Bei der Abkühlung von sehr hohen Temperaturen wird das Mengenverhältnis von Ferrit und Perlit sehr deutlich durch die Korngröße des Austenits beeinflußt: Je feinkörniger dieser ursprünglich war, um so mehr Ferrit kann bei der Abkühlung an den Korngrenzen entstehen, ehe der Restaustenit in Perlit übergeht. Bei einem nahezu eutektoidischen Stahl ist die Auflösung des voreutektoidischen Ferrits bei den üblichen Erhitzungsgeschwindigkeiten ungefähr gleichzeitig mit derjenigen des Perlitzementits beendet. Beide Bestandteile können dann bei der Abkühlung als Keime für die Umwandlung dienen, so daß ein feines Gemenge von Ferrit und Perlit entsteht. Erhitzt man so hoch, daß der gesamte Ferrit und Zementit zu homogenem Austenit aufgelöst werden, so bildet sich bei der Abkühlung ein Gefüge aus, bei dem die Perlitflächen von Ferrithöfen umgeben sind.

Zum Schluß besprechen die Verfasser noch eingehend die Bedingungen für das Zustandekommen des Zeilengefüges in gewalzten oder geschmiedeten Stählen. Es entsteht am leichtesten, wenn der Stahl von einer Temperatur innerhalb oder wenig oberhalb des kritischen Gebietes langsam abgekühlt wird. Die Neigung zur Zeilenbildung geht mit steigender Temperatur und mit der Dauer der Glühung zurück. *Franz Wever.*

L. B. Pfeil und D. G. Jones, Birmingham, lieferten einen

Beitrag zur Kenntnis der Eigenschaften austenitischer nichtrostender Stähle.

An den Legierungen nach *Zahlentafel 1* wurden Untersuchungen über Beziehungen zwischen der chemischen Zusammensetzung, der Härtung durch Kaltwalzen, der Vergütungsbehandlung und der Neigung zu interkristalliner Korrosion angestellt.

Zahlentafel 1. Chemische Zusammensetzung der untersuchten Legierungen.

Nr.	C %	Si %	Mn %	Ni %	Cr %	Sonstiges %
1	0,094	0,44	0,31	8,17	18,59	—
2	0,083	0,40	0,27	11,94	18,66	—
3	0,097	0,46	0,20	14,81	17,78	—
4	0,087	0,77	0,28	28,77	18,86	—
5	0,044	0,30	0,27	8,14	18,81	—
6	0,184	0,36	0,36	7,94	18,79	—
7	0,05	0,44	0,25	14,86	18,42	—
8	0,15	0,51	0,50	14,91	17,34	—
9	0,198	0,30	0,30	15,15	18,79	—
10	0,094	0,34	0,26	7,81	18,76	3,86 Mo
11	0,076	0,35	0,38	11,42	19,09	5,25 Mo
12	0,106	0,47	0,20	14,95	19,13	3,89 Mo
13	0,075	0,76	0,38	8,18	18,79	0,67 Ti
14	0,110	0,63	0,38	15,35	19,20	0,77 Ti
15	0,025	0,41	0,34	9,30	21,77	—
16	0,033	2,16	0,39	9,07	23,13	—
17	0,107	2,36	0,40	8,65	22,81	—
18	0,094	2,25	0,44	15,02	23,15	—

Dabei zeigte sich, daß praktisch bei allen austenitischen Stählen die Kalthärtbarkeit von der Vergütungstemperatur unabhängig ist. Dagegen sinkt die Kalthärtung mit zunehmendem Nickelgehalt, vorwiegend zwischen 8 und 15 %, beträchtlich, was auf die größere Beständigkeit des nickelreicheren Austenits zurückgeführt wird. Der Einfluß des Kohlenstoffs, der bei den Stählen mit 18 % Cr und 8 % Ni auffallenderweise bei 0,10 % am ausgeprägtesten ist und auf eine Erhöhung der Härte des durch Kaltwalzen erzeugten Martensits bei gleichzeitiger Abnahme der Martensitmenge zurückgeführt wird, ist bei 15 % Ni geringer. In ähnlicher Weise tritt bei 15 % Ni der Einfluß eines Molybdänzusatzes zurück, der sich beim Stahl mit 18 % Cr und 8 % Ni zwar in einer Erhöhung der Anfangshärte, aber in einer Verminderung der Kalthärtbarkeit auswirkt. Durchaus entsprechend verhält sich Titan als Zusatzelement. Silizium, dessen Einfluß bei Stählen mit rd. 22 % Cr ermittelt wurde, wirkt bei 9 % Ni in derselben Richtung, während bei 15 % Ni sein Einfluß abgeschwächt erscheint. Eine Steigerung des Chromgehaltes von 18 auf 22 % bei 8 % Ni ergibt ebenfalls eine Steigerung der Härte nach dem Vergüten und Abnahme der Kalthärtbarkeit. Als Ursache der Verminderung dieser ausgeprägtesten Eigenschaft der rostfreien austenitischen Stähle durch merklichen Zusatz von Silizium, Chrom, Molybdän oder Titan muß einmal die hierdurch hervorgerufene Neigung zur Bildung des

nur wenig kalthärtbaren Ferrits angesehen werden, zum anderen aber die auch von P. Schafmeister und A. Gotta[1]) gefundene größere Beständigkeit des Austenitanteils gegenüber Kaltverformung.

Ein wesentlicher Einfluß der Kaltverformung auf die Rekristallisationstemperatur wurde nicht festgestellt. Der Härteabfall ging überdies bei fast allen Stählen allmählich, also über ein größeres Temperaturgebiet vor sich. Als Ausnahme erwies sich die Legierung mit 18 % Cr und 15 % Ni bei niedrigem Kohlenstoffgehalt, deren Härtekurve einen ausgeprägten Abfall bei 725 bis 740° Glühtemperatur aufweist. Kohlenstoff verschiebt den Rekristallisationsbeginn deutlich zu höheren Temperaturen, besonders bei Gehalten von mehr als 0,1 %. Da sich ein gröberes Korn in der gleichen Richtung auswirkt, kommt weiterhin der Höhe der Vergütungstemperatur vor der Kaltverformung eine gewisse Bedeutung zu. Umgekehrt führen höhere Nickelgehalte zu einer Erniedrigung der Erweichungstemperatur, während Molybdän und Titan sowie 2 % Si ebenfalls eine Verschiebung nach oben zur Folge haben. Die Legierung mit 22 % Cr, 9 % Ni und 2 % Si zeigt überdies nach einer Glühung bei 750° eine höhere Härte als nach dem Ausglühen bei 600 bis 700°. Diese Tatsache wird erklärt durch eine Zersetzung des in solchen Werkstoffen beim Abschrecken von hohen Temperaturen neben dem Austenit vorhandenen Ferrits in Karbid und Austenit. Dabei ist das Ausmaß dieser Zersetzung natürlich größer beim Glühen kaltverarbeiteten Werkstoffes als beim Glühen einer abgeschreckten Probe. In diesem Zusammenhang werfen Pfeil und Jones die Frage auf, warum die gleiche Feststellung nicht bei Molybdän oder Titan enthaltenden Stählen gemacht wird, in denen sich doch in gleicher Weise neben dem Austenit Ferrit findet, und kommen dabei zu dem Schluß, daß in diesen Werkstoffen die entsprechenden Zersetzungstemperaturen höher liegen, etwa bei 850°, und daß wahrscheinlich in diesem Temperaturgebiet die Härteabnahme infolge Rekristallisation bereits so rasch erfolgt, daß die Härtezunahme infolge der Ferritzersetzung überdeckt wird, eine Erklärung, die sich auf magnetische Messungen stützt.

Bemerkenswert ist weiterhin der bei allen Legierungen, außer den Stählen mit 18 % Cr und 8 % Ni, beobachtete Härteanstieg bei einer Glühtemperatur von 550°. Das Fehlen der Härtezunahme bei den rostfreien Stählen dieser Grundzusammensetzung wird dabei mit einer Anlaßwirkung auf den bei der Kaltverarbeitung gebildeten Martensit in Zusammenhang gebracht, während die gleiche Glühbehandlung bei Legierungen, die einen gegen Kaltverarbeitung beständigeren Austenit enthalten, zu einer Härtesteigerung infolge von Austenitzersetzung führen soll. Da die ausgesprochenste Härtezunahme bei dem titanhaltigen Stahl mit 18 % Cr und 8 % Ni erfolgt, kann man nach Versuchen von H. Bennek und P. Schafmeister[2]) auch an eine Ausscheidungshärtung denken.

Die Versuche über die Neigung zur interkristallinen Korrosion wurden sowohl an verschieden wärmebehandelten Streifen als auch an autogen geschweißten Proben mit der üblichen schwefelsauren Kupfersulfatlösung durchgeführt. Die Vergütungstemperatur wurde dabei zwischen 750 und 1350° geändert; die Glühtemperatur betrug in allen Fällen 650°. Wird eine besonders große Weichheit zur Vornahme weiterer Formgebungsarbeiten nicht verlangt, so kann man nach Jones und Pfeil nahezu alle untersuchten Stähle nach der Kaltverformung bei tiefen Temperaturen (rd. 650°) rekristallisierend glühen, so daß ein feines Korn entsteht, keine Karbide in Lösung gebracht werden und die ausgeschiedenen Karbide nicht in den Korngrenzen liegen. Die höchste Glühtemperatur, die im Sinne der hier besprochenen Versuche noch möglich ist, ohne daß wieder die Gefahr einer interkristallinen Korrosion bei nachfolgender Erwärmung auf Temperaturen zwischen 500 und 700° eintritt, hängt weitgehend von der chemischen Zusammensetzung ab; Molybdän, höherer Chromgehalt gemeinsam mit Silizium und besonders Titan verschieben die zulässige obere Grenze zu höheren Temperaturgebieten.

In diesem Zusammenhang kommen die Verfasser auch auf die Erhöhung der Kornzerfallsbeständigkeit durch Molybdän und Titan zu sprechen und setzen sich mit der von P. Payson[3]) zuerst dargelegten Theorie der Ferrit- (δ-Eisen-) Bildung auseinander. Wenn hier geltend gemacht wird, daß das Titan vor allem durch Bildung schwerer löslicher Karbide wirksam wird, so ist dem ebenso zuzustimmen wie den grundsätzlichen Ausführungen, wonach diese Theorie nicht erschöpfend sein könne, da z. B. Molybdän- und Titanzusatz zu nickelreicheren Stählen keine Ferritbildung, aber erhöhte Kornzerfallsbeständigkeit bewirke. Pfeil und Jones haben durch mikroskopische Beobachtungen festgestellt, daß Silizium, Titan und Molybdän die Korngröße herabsetzen, und bringen diese Erscheinung in Zusammenhang mit der Erhöhung der Kornzerfallsbeständigkeit. Sie sind der Ansicht, daß die von B. Strauß, H. Schottky und J. Hinnüber[1]) stammende Theorie der Chromverarmung an den Korngrenzen die größte Wahrscheinlichkeit hat. Die folgenden Umstände sind ihrer Meinung nach von wesentlichem Einfluß auf das Eintreten interkristalliner Korrosion:

1. Beeinflussung der Korngröße durch eine entsprechende Wärmebehandlung;
2. Erzeugung von Ferrit mit einer für Kohlenstoff größeren Löslichkeit, als sie der Austenit hat;
3. Erzeugung von Karbiden mit geringerer Lösungsgeschwindigkeit und dadurch verringerte Gefahr der Ausscheidung an den Korngrenzen.

Nach der Meinung der Verfasser besteht Gefahr des Kornzerfalls weder, wenn ein geschweißtes Bauteil in geeigneter Weise wärmebehandelt wird, noch dann, wenn ungeschweißte Teile bei geeigneter Zusammensetzung und Wärmebehandlung nachträglich auf 550 bis 750° erwärmt werden. Anderseits soll diese Gefahr nahezu unvermeidbar sein, wenn der Werkstoff auf Temperaturen nahe dem Schmelzpunkt erhitzt und nachträglich auf 650° erwärmt wird; dieser Fall ist z. B. bei sich kreuzenden Schweißnähten gegeben. Da Jones und Pfeil leider die Zusammensetzung gerade dieser von ihnen untersuchten Proben, denen eine besondere praktische Bedeutung beigemessen wird, nicht angeben, verlieren die entsprechenden Ausführungen etwas an Wert. Die Erfahrungen in Deutschland haben jedenfalls gezeigt, daß auch sich kreuzende Schweißnähte für rostfreien Stahl, der auf dem einen oder anderen Wege[2]) wirklich kornzerfallsbeständig gemacht worden ist, keinerlei Gefahr bedeuten, und jahrelange praktische Erfahrungen haben diese Erkenntnis im vollen Umfange bestätigt.

Herbert Petersen und *Paul Schafmeister.*

Ueber den

Einfluß von Phosphor auf die Eigenschaften gehärteten und vergüteten Gußeisens

berichtete J. E. Hurst, Sheffield, in Ergänzung seiner früheren Untersuchungen[3]). Es handelt sich um Gußeisen mit etwa 3,5 % C, 2,4 % Si, 1 % Mn, 0,6 % Cr und von 0,035 bis auf 1,56 % steigendem Phosphorgehalt, aus dem in Metallformen 200 mm lange Zylinder von 110 mm Außen- und 98 mm Innendurchmesser geschleudert wurden. Der Werkstoff wurde im gegossenen, im gegossenen und vergüteten, im „stabilisierten", im stabilisierten und vergüteten, im geglühten sowie im geglühten und vergüteten Zustande untersucht. Die Härtung erfolgte durch Ablöschen von 875° in Oel, das Anlassen durch zehn- bis fünfzehnminutliches Halten auf Temperaturen zwischen 250 und 600° in einem Salzbad, das „Stabilisieren" durch eine Glühung von 20 min bei 550° und das Ausglühen endlich durch ein Halten der Proben während 50 min auf 900° mit Ofenabkühlung, wobei der Werkstoff zur Verhütung von Entkohlung in Gußeisenspäne eingepackt war.

Die wichtigsten Ergebnisse über Brinellhärte und Zugfestigkeit im Gußzustande, nach Härtung und nach Anlassen sind in *Abb. 1 und 2* zusammengefaßt. Die Festigkeitswerte sind nur unter sich vergleichbar, da sie nach einem besonderen Verfahren an den von den Zylindern abgestochenen Ringen bestimmt wurden. Die Brinellhärte steigt im Gußzustand mit dem Phosphorgehalt und behält, bis auf die Probe mit 1,06 % P, die ganz herausfällt, auch im gehärteten und vergüteten Zustand dieses Bestreben im allgemeinen bei, wiewohl es durchaus nicht ganz klar ist. Nach Anlassen bei 600° ist die Härte aller Reihen gleich. Weit bemerkenswerter ist der Verlauf der Festigkeit. Schon im Gußzustande steigt sie mit sinkendem Phosphorgehalt. Gehärtet liegen so ziemlich alle Proben gleich schlecht. Im angelassenen Zustande dagegen steigt die Zugfestigkeit bei niedrigen und mittleren Anlaßtemperaturen um so stärker, je niedriger der Phosphorgehalt ist, und auch bei Anlaßtemperaturen von 600° ordnen sich die Werte noch klar nach diesem Gesichtspunkte. Dabei scheint bei den niedrigsten

[1]) Arch. Eisenhüttenwes. 5 (1931/32) S. 430.

[2]) Arch. Eisenhüttenwes. 5 (1931/32) S. 615/20.

[3]) Trans. Amer. Inst. min. metallurg. Engr., Iron Steel Div., 100 (1932) S. 306/28.

[1]) Z. anorg. allg. Chem. 138 (1930) S. 309/24; vgl. Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 1473.

[2]) Vgl. E. Houdremont und P. Schafmeister: Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 187/91 (Werkstoffaussch. 229).

[3]) Foundry Trade J. 43 (1930) S. 385/86, 395/96, 400 u. 437/38; vgl. Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 1376/77; Foundry Trade J. 45 (1931) S. 345/48; vgl. Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 414; Foundry Trade J. 47 (1932) S. 37/41; vgl. Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 1098.

Phosphorgehalten der Festigkeitshöchstwert bei einer Anlaßtemperatur von etwa 350°, bei mittleren und hohen Gehalten bereits bei 250 bis 300° zu liegen. Auch ist der Festigkeitsabfall vom Höchstwert zum Endwert bei 600° um so geringer, je höher

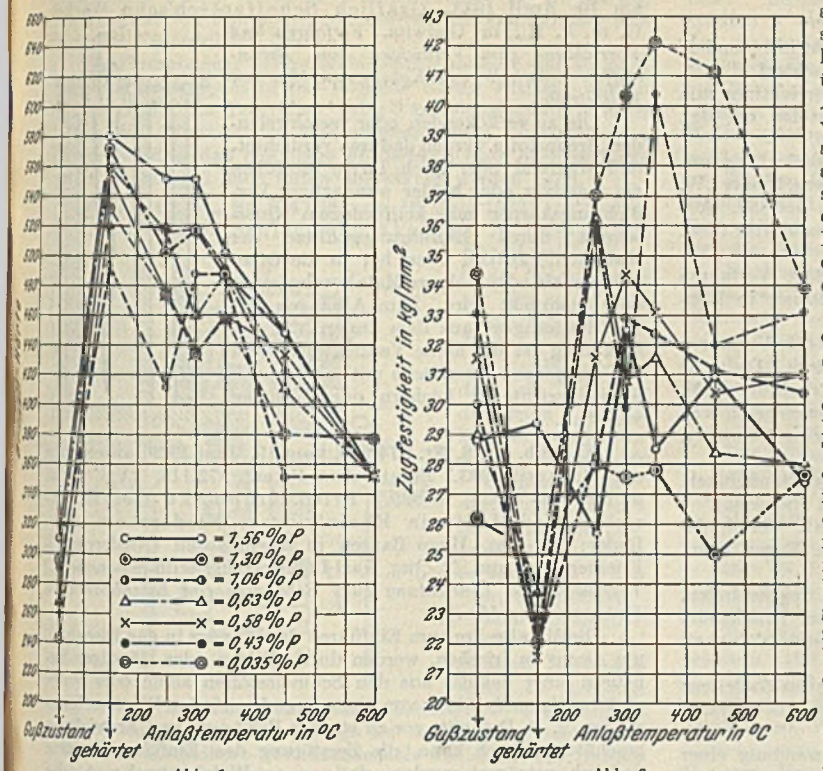


Abb. 1. Abb. 2.

Abbildung 1 und 2. Härte und Zugfestigkeit der geprüften Gußeisensorten im Gußzustand, nach Härtung und Anlassen in Abhängigkeit vom Phosphorgehalt.

der Phosphorgehalt ist. Die Festigkeitsendwerte liegen bei 600° Anlaßtemperatur etwa auf der gleichen Höhe wie die des Werkstoffs im Gußzustande. Der Elastizitätsmodul nimmt mit steigendem Phosphorgehalt von etwa 11 700 auf 13 500 kg/mm² zu, durch die Härtung sinkt er auf etwa 8 600 bis 12 200 kg/mm² und steigt durch Anlaßbehandlung wieder etwas, ohne die Werte des gegossenen, unbehandelten Werkstoffs zu erreichen, wobei sich auch der Einfluß des Phosphors nicht mehr so bemerkbar macht. Bemerkenswert ist dann noch die Feststellung, daß bei den von Hurst gewählten Abkühlungsverhältnissen und Gußstückabmessungen im Gußzustande zunächst außen Zug- und innen Druckspannungen in den Rohrabschnitten vorhanden sind, daß durch das Ablöschen die Spannungen sich umkehren, durch das Anlassen allmählich kleiner werden, bei 500° Anlaßtemperatur sich vermutlich ganz ausgleichen und nach Anlassen auf 600° wieder dieselbe Richtung, aber nur noch ein Drittel bis ein Viertel der Größe wie im Gußzustande haben.

Durch stabilisierendes Glühen ändern sich die Verhältnisse gegenüber den bisher besprochenen nur unwesentlich, die Gußspannungen sind etwas größer.

Durch Ausglühen wird die Härte nennenswert heruntergesetzt, und zwar verhältnismäßig um so stärker, je höher der Phosphorgehalt ist; bei 1,56% P beträgt die Brinellhärte nur noch 50 % der des Gußzustandes, von 1 % P an geht sie auf 80 bis 87 % herunter. Eigenartigerweise steigt die Festigkeit dabei um 10 bis 30 % an. Beim Vergüten verhält sich der Werkstoff wie schon berichtet. Die Wirkung ist um so durchschlagender, je niedriger der Phosphorgehalt ist. Der Elastizitätsmodul ist im allgemeinen etwas niedriger, das Gußeisen also weniger steif. Die Spannungen bewegen sich in der gleichen Richtung wie beim wärmebehandelten, aber nicht vorher geglühten Werkstoff, sind aber durchweg nicht unbeträchtlich höher. Leider sind die Anlaßversuche dabei nur bis 350° durchgeführt, so daß über den Spannungsausgleich bei höheren Temperaturen nichts ausgesagt werden kann.

Hans Jungbluth.

(Fortsetzung folgt.)

American Iron and Steel Institute.

Die Frühjahrsversammlung des American Iron and Steel Institute fand am 25. Mai 1933 unter dem Vorsitz von Rob. P. Lamont in New York statt. Eine Vormittagssitzung war der Besprechung wirtschaftlicher Fragen vorbehalten; am Nachmittag wurden die drei folgenden Berichte erstattet:

E. F. Entwisle, Bethlehem (USA.), berichtete über

Die Wärmeisolierung von Siemens-Martin-Oefen,

mit der man vor etwa vier Jahren auf einigen amerikanischen Werken begonnen hat. Man ging dort bei einer Reihe von Werken allmählich von der in Deutschland ebenfalls versuchten Isolierung der Ofenkammern auch zur Isolierung der Oberöfen einschließlich des Herdgewölbes über. Leider enthält der Bericht noch keine näheren Angaben darüber, welche Erfahrungen mit dieser vollständigen Isolierung der Oefen gemacht worden sind. Vielmehr werden in der Hauptsache ziemlich allgemein die Beanspruchung der feuerfesten Baustoffe und des Isoliermittels, die gleichzeitige Abdichtung der Oefen durch die Isolierung gegen Falschluftzutritt und die zu erzielende Wärmeersparnis und sonstigen wirtschaftlichen Vorteile der Isolierung behandelt.

Schwierigkeiten bietet vor allem die Isolierung des Gewölbes. Da ein größerer Teil des isolierten Steines hoch erhitzt ist, wird bei zeitweilig an der Gewölbeinnenseite auftretenden Uebertemperaturen der Stein auf einer größeren Tiefe gefährdet. Entwisle verlangt daher eine besonders sorgfältige Temperaturüberwachung des Ofens und will diese durch Thermoelemente, die an verschiedenen Stellen im Ofengewölbe eingebaut werden, erreichen. Daß derartige Temperaturmessungen an der Gewölbeinnenseite außerordentlich schwierig und besonders im Dauerbetrieb kaum möglich sind, braucht nicht besonders betont zu werden. Und selbst wenn es gelingt, die Gewölbetemperaturen im Dauerbetrieb zu messen, so ist es doch schwierig, zeitweilige Ueberhitzungen einzelner Gewölbestellen und somit einen schnelleren Verschleiß zu vermeiden.

Nur kurz erwähnt Entwisle die Schwierigkeiten, die bei der Ofenisolierung durch die verschiedene Wärmeausdehnung der feuerfesten Stoffe und des Isoliermittels entstehen können, indem er betont, daß ein Ofen erst dann isoliert werden darf, wenn er schon einige Schmelzen gemacht hat und das Mauerwerk gut durchwärmt ist. Danach scheint man in Amerika eine Außenisolierung mit Isoliersteinen oder Isoliermasse ohne besondere Hintermauerung anzuwenden. Um den schädlichen Falschluftzutritt möglichst zu unterbinden, streicht man das feuerfeste Mauerwerk und die aufgebrachte Isolierschicht, wie es auch bei uns häufig geschieht, mit Dichtungsmitteln an.

Die Vorteile der Gewölbeisolierung sucht Entwisle nicht nur in der Wärmeersparnis und in der Einschränkung des Falschluftzutritts, sondern auch darin, daß man die für Silikasteine besonders kritischen Temperaturen von 130 bis 300°, die bei unisoliertem Gewölbe im äußeren Teil der Steine auftreten, vermeiden kann. Als Beispiel für die zu erzielenden Wärmeersparnisse wird angeführt, daß bei einem 100-t-Ofen mit einer Oberfläche von etwa 530 m² unterhalb der Hüttensohle und 233 m² über Hüttenflur die Wärmeverluste ohne Isolierung etwa $9 \cdot 10^6$ kcal/h betragen. Durch Isolierung können angeblich etwa $5 \cdot 10^6$ kcal/h gespart werden, das sind 8 bis 10 % des Wärmebedarfs. Ungefähr 60 % dieser Wärmeersparnisse lassen sich durch Isolierung des Oberofens erzielen. Je nach dem Ofenzustand und der Güte der Betriebsführung sollen die beobachteten Wärmeersparnisse 12 bis 25 % des Wärmeverbrauchs ausmachen.

Ob die großen Hoffnungen, die der Verfasser auf die Wirtschaftlichkeit der Isolierung setzt, berechtigt sind, läßt sich ohne nähere Angaben über die Betriebsergebnisse nicht sagen. In Deutschland sind ebenfalls Versuche im Gange, Siemens-Martin-Oefen zu isolieren. Einige Werke haben mit der Isolierung des Kopfmauerwerks gute Erfolge erzielt. Man wird die während längerer Betriebsabschnitte gesammelten Erfahrungen aus den amerikanischen Versuchen abwarten und bei ihrer Nutzanwendung die abweichenden deutschen Betriebsverhältnisse beachten müssen.

B. v. Sothen.

H. G. Marsh, Pittsburgh, berichtete über die Verwendung von Walzstahl bei der Herstellung geschweißter Maschinenteile, wobei er alle Vorteile, wie Ueberflüssigkeit von Modellen, Verminderung des Gewichtes und der Herstellungskosten, Verkürzung der Lieferzeiten, Vereinfachung der Maschinenteile usw. im Vergleich zu Gußstücken ins Treffen führte und durch zahlreiche Beispiele erläuterte.

Die Untersuchungen von R. O. Griffis, Reid L. Kenyon, Robert S. Burns und Anson Hayes, Middletown, über die Alterung von Tiefziehblechen werden später noch in dieser Zeitschrift behandelt werden.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen.

(Patentblatt Nr. 36 vom 7. September 1933.)

Kl. 7 a, Gr. 1, P 63 919. Walzwerksblockform, insbesondere für große Blöcke. Dr.-Ing. Johann Puppe, Düsseldorf.

Kl. 10 a, Gr. 15, H 44.30. Verfahren und Vorrichtung zum Verdichten von Kohle in Kammeröfen, Schachtöfen od. dgl. Dr.-Ing. E. h. Gustav Hilger, Gleiwitz (O.-S.).

Kl. 18 b, Gr. 4, B 155 569; Zus. z. Pat. 578 795. Vorrichtung zum Herstellen von Schweißeisenblöcken. C. A. Brackelsberg, Hemer i. W.

Kl. 18 b, Gr. 14/01, S 105 974; Zus. z. Pat. 516 887. Aus gegossenen feuerfesten Stoffen bestehender Siemens-Martin-Ofen. Friedrich Siemens A.-G., Berlin.

Kl. 18 b, Gr. 19, T 39 891; Zus. z. Pat. 569 350. Verfahren zur Erreichung gleichbleibender Strömungsverhältnisse in Konvertern. Dr.-Ing. Kurt Thomas, Düsseldorf.

Kl. 18 c, Gr. 3/15, D 57 526; Zus. z. Anm. D 55 412. Verfahren zum Zementieren von Metallgegenständen in Bädern. Deutsche Gold- und Silberscheideanstalt vorm. Roeßler, Frankfurt a. M.

Kl. 18 c, Gr. 3/50, S 42.30. Ofen zum Zementieren von Gegenständen aus Eisen. The Singer Manufacturing Company, Elizabeth (V. St. A.).

Kl. 18 c, Gr. 8/80, A 64 825. Verfahren zum Blankglühen. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden (Schweiz).

Kl. 18 d, Gr. 1/20, P 56.30; Zus. z. Pat. 564 681. Verschleißfestes und korrosionssicheres Gußeisen. Dr.-Ing. Eugen Piwowarsky, Aachen.

Kl. 18 d, Gr. 2/20, K 51.30. Herstellung von Gegenständen, die hohen Drücken ausgesetzt sind und gegen bei Druckänderungen auftretende Beanspruchungen hohe Widerstandsfähigkeit besitzen. Fried. Krupp A.-G., Essen.

Kl. 18 d, Gr. 2/30, P 67 223. Die Verwendung des Gußeisens für verschleißfeste Gegenstände. Dr.-Ing. Eugen Piwowarsky, Aachen.

Kl. 18 d, Gr. B 2/40, B 158 175. Die Verwendung einer Aluminium-Chrom-Eisen-Legierung. Berndorfer Metallwarenfabrik Arthur Krupp A.-G., Berndorf.

Kl. 18 d, Gr. 2/70, E 41 521; Zus. z. Anm. E 44.30. Die Verwendung einer Eisenlegierung. Electro Metallurgical Company, New York (V. St. A.).

Kl. 21 h, Gr. 32/10, Sch 94 753. Verfahren und Vorrichtung zum elektrischen Schweißen von Nahtrohren. Karl Schwade, Siegburg-Wolsdorf, und Paul Gedien, Siegburg.

Kl. 24 e, Gr. 5, M 121 990; Zus. z. Pat. 547 555. Gaserzeuger. Ernst Mahlkuch, Greifenmühle, Post Klützow i. Pomm.

Kl. 24 e, Gr. 10/01, C 119.30. Verfahren und Vorrichtung zur Kühlung von hohen Temperaturen ausgesetzten Ofenbauteilen, wie Winddüsen, Düsenrohren od. dgl., insbesondere für Gaserzeuger. Compagnie Générale des Gazogènes Imbert, Sarre-Union (Dept. Bas-Rhin).

Kl. 24 e, Gr. 10/03, K 122 746; Zus. z. Anm. K 121 290. Gaserzeuger mit Kühlmantel. Heinrich Koppers A.-G., Essen.

Kl. 31 c, Kl. 10/04, Sch 99 113. Kanalstein für Gespannplatten. Dr.-Ing. Friedrich Schick, Breitscheid.

Kl. 31 c, Gr. 17, M 119 487; Zus. z. Pat. 564 073. Verfahren und Vorrichtung zum Gießen von Verbundblöcken und -formstücken. Oscar Melaun, Lanke (Bez. Potsdam).

Kl. 48 b, Gr. 2, E 43 667. Antrieb für Blechverzinnerei-Maschinen. Eisenwerke A.-G., Rothau-Neudeck, und Dr.-Ing. Fritz Peter, Neudeck (Tschechoslowakei).

Kl. 84 c, Gr. 2, M 121 205. Eiserne Spundwand. Dipl.-Ing. Karl Müggenburg, Essen-Rüttenscheid.

Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 36 vom 7. September 1933.)

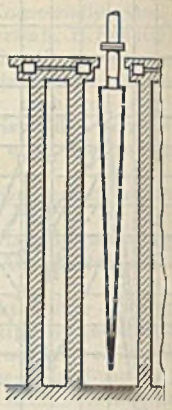
Kl. 49 h, Nr. 1 273 398. Rollenrichtmaschine. Demag A.-G., Duisburg.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 19 a, Gr. 24, Nr. 574 168, vom 13. April 1932; ausgegeben am 10. April 1933. Zusatz zum Patent 523 363. Vereinigte Stahlwerke Akt.-Ges. in Düsseldorf. [Erfinder: Julius Großweischede in Mülheim (Ruhr)-Styrum und Johannes Heinemann in Mülheim (Ruhr).] *Verfahren zur Herstellung von eisernen Hohlschwellen.*

Als Ausgangswerkstück wird ein gewalzter oder aus einzelnen Stücken zusammengeschweißter Breitflanschträger mit gleich oder ungleich breiten Flanschen verwendet, dessen Flanschen, etwa durch Profilwalzen, zusammengebogen und miteinander verschweißt werden.

Kl. 10 a, Gr. 15, Nr. 574 135, vom 12. April 1930; ausgegeben am 10. April 1933. Gräflich Schaffgotsch'sche Werke, G. m. b. H., in Gleiwitz. *Verfahren und Vorrichtung zum Verdichten von Brennstoffen innerhalb von Kokskammeröfen mit Füllbetrieb.*



Die zu verkokenden oder verschwelenden Brennstoffe werden dadurch verdichtet, daß während oder nach ihrem Einfüllen ein massiver oder hohler wandartiger Verdichtungskörper mit keilförmigem Querschnitt durch Einführungsschlitze der Kammerdecke von oben her in die Ofenkammer ein oder mehrere Male herabgesenkt oder -gedrückt wird. Zum Absaugen der Destillationsgase aus dem Innern der Beschickung ist die hohle Verdichtungswand auf der ganzen Oberfläche mit schräg nach unten gerichteten Löchern oder Kanälen versehen.

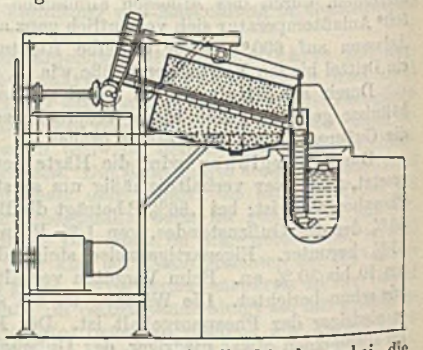
Kl. 18 b, Gr. 8, Nr. 574 280, vom 19. Juni 1929; ausgegeben am 11. April 1933. Zusatz zum Patent 572 115. [Vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 895.] Fried. Krupp Akt.-Ges. Friedrich-Alfred-Hütte in Rheinhausen, Niederrhein. [Erfinder: Dr.-Ing. Hugo Bansen in Rheinhausen (Niederrhein)-Friemersheim und Dr.-Ing. Karl Löbbecke in Berlin-Schöneberg.] *Verfahren und Einrichtung zum Behandeln von Eisenbädern in Stahlerzeugungsöfen.*

Die Metallrohre zum Einführen des Wassers in das Eisenbad, um dieses zu frischen, werden durch Bilden oder ständiges Erneuern einer Schicht aus den Schmelzstoffen allein oder unter gleichzeitigem Zuführen von besonderen feuerfesten Wärmeschutzstoffen, z. B. Dolomit, vor zu starker Erhitzung und Erweichung geschützt. Auch kann die Zerstörung des Einführungsrohres dadurch verzögert werden, daß es an Walzknüppel u. ä., die dem Bade als Schrott zugesetzt und zur Ausführung des Verfahrens mit entsprechender Bohrung versehen werden, angeschraubt wird.

Kl. 18 c, Gr. 9_{50}, Nr. 574 366, vom 28. Februar 1932; ausgegeben am 12. April 1933. Poetter G. m. b. H. in Düsseldorf. *Verfahren zum Fördern von Glühgut durch Oefen mit zwei Gruppen beweglicher Tragbalken.*

Die eine Tragbalkengruppe macht eine rechteckige, kreisförmige, elliptische oder ähnlich gestaltete Bewegung, während die andere Gruppe in gleichbleibender Höhenlage abwechselnd vor- und rückwärts bewegt wird, wodurch das Glühgut fast ununterbrochen durch den Ofen befördert und seine Oberfläche geschont wird.

Kl. 18 c, Gr. 5_{10}, Nr. 574 426, vom 13. Juli 1930; ausgegeben am 13. April 1933. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. (Erfinder: Willy Fischer in Berlin-Hermsdorf.) *Verfahren und Vorrichtung zum Glühen in Glühbädern.*



Die Glühstücke werden aufeinandergelagert, und die so gebildete Glühgutsäule sinkt im Bad, dessen Flüssigkeit spezifisch schwerer als das Glühgut ist, z. B. flüssiges Metall, hinab, wobei die Glühstücke auf ihrem Weg durch das Bad auf die Glühtemperatur erwärmt werden und dann einzeln, und zwar das jeweils unterste zuerst, wieder zur Oberfläche des Bades gelangen; ein neues Glühstück folgt selbsttätig auf die Glühgutsäule nach, z. B. über eine Gleitfläche.

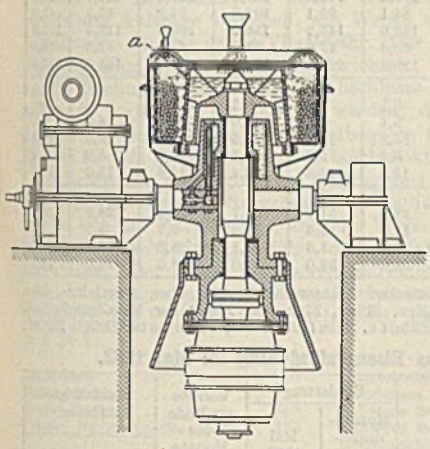
Kl. 18 d, Gr. 2_{20}, Nr. 574 427, vom 10. Juni 1927; ausgegeben am 12. April 1933. Electro Metallurgical Company in New York. *Verfahren zur Erhöhung des spezifischen Schlagwiderstandes von Manganstählen.*

Der spezifische Schlagwiderstand wird bei Manganstählen mit 1 bis 2 % Mn und einem Kohlenstoffgehalt unter 1 % durch einfaches Luftkühlen verbessert, wenn die Stähle mit Zirkon desoxydiert werden, das den geschmolzenen Stählen in Form der handelsüblichen Zirkon-Silizium-Legierung zugesetzt wurde.

Kl. 7 a, Gr. 27_{02}, Nr. 574 553, vom 26. November 1931; ausgegeben am 22. April 1933. Fried. Krupp Grusonwerk Akt.-Ges. in Magdeburg-Buckau. *Walzwerksgruppe zum fortlaufenden Walzen von Bändern od. dgl., bei der zur Einführung des Walzgutes von dem einen zum andern Walzgerüst endlose sich bewegende Förderbänder dienen.*

Die Förderbänder werden so beweglich gelagert, daß sie nach Einführen des Bandes in das folgende Gerüst entfernt werden können, indem die Tragrollen jedes Förderbandes auf je einer seitlich des Förderbandes angeordneten Welle schwenkbar so gelagert werden, daß das obere Förderband nach oben und das untere Förderband nach unten abgeklappt werden kann.

Kl. 7 b, Gr. 5_{0}, Nr. 574 556, vom 16. Juni 1932; ausgegeben am 18. April 1933. Schloemann Akt.-Ges. in Düsseldorf. *Haspel mit umlaufender Innentrommel zur Erzeugung von wassergehärtetem Draht.*



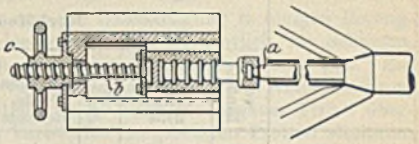
Das Wasser aus dem als Speicher dienenden Korbhohlraum wird unter Ausnutzung der Schleuderkraft durch Sprühdüsen a in der inneren mitumlaufenden Haspelkorbwand in den einzuhaspelnden Bund hineingespritzt, und von der äußeren Korbwand kann es größtenteils nach oben aus dem Haspelkorb herausgeschleudert und in entsprechenden Umlenkrinnen des an der Drehung nicht teilnehmenden Haspelkorb-Verschlußdeckels wieder in den Haspelkorb hineingeleitet werden.

Kl. 21 h, Gr. 18_{03}, Nr. 574 581, vom 8. November 1930; ausgegeben am 18. April 1933. Zusatz zum Patent 572 445. [Vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 895.] Heraeus-Vacuumschmelze Akt.-Ges. und Dr. Wilhelm Rohn in Hanau a. M. *Kernloser Induktionsofen zum Betrieb mit Drehstrom.*

Die drei der zylindrisch ausgebildeten Form des Schmelzraumes angepaßten gewölbten, vom Primärstrom durchflossenen Tellerspulen sind um 120° räumlich gegeneinander versetzt und ganz oder größtenteils an der zylindrischen Oberfläche des Ofens angeordnet.

Kl. 7 a, Gr. 17_{03}, Nr. 574 626, vom 30. Dezember 1925; ausgegeben am 18. April 1933. Mannesmannröhren-Werke in Düsseldorf. *Schrägwalzvorrichtung zum Aufweiten von Metallrohren mittels eines Dornes.*

Der Dorn ist auf einer Dornstange an der Einführungsseite der Vorrichtung befestigt. Die durch den Walzvorgang sich ergebenden Stellungsänderungen des Dornes werden durch Verstellen der Dornstange während des Walzens ausgeglichen. Die Dornstange a ist mit einer Schraubenspindel b verbunden, die in eine unverschiebliche, aber von Hand oder mechanisch drehbare Mutter c eingreift und durch Drehen der Mutter in der Achsenrichtung verschoben wird.



Kl. 7 a, Gr. 17_{03}, Nr. 574 627, vom 11. Februar 1931; ausgegeben am 19. April 1933. Mannesmannröhren-Werke in Düsseldorf. *Stützvorrichtung für die auf Druck oder Zug beanspruchte Dornstange von Aufweitewalzwerken.*

Die Vorrichtung besteht aus einem Rohr, das die Dornstange ummantelt und in seinem Innern ortsfeste Stützringe für die Dornstange enthält, so daß sie während des Walzvorganges in vollem Umfange abgestützt wird.

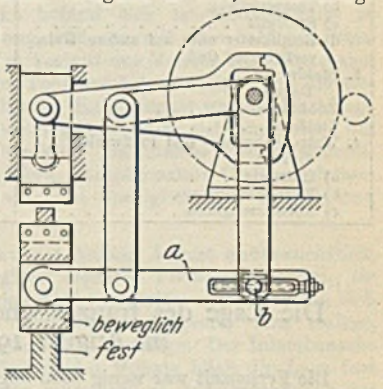
Kl. 18 c, Gr. 3_{30}, Nr. 574 744, vom 2. November 1930; ausgegeben am 20. April 1933. Zusatz zum Patent 564 681. [Vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 257.] Dr.-Ing. Eugen Piwowarsky in Aachen. *Verschleißfestes und korrosionssicheres Gußeisen.*

Das Gußeisen enthält Arsen in Mengen von 0,1 bis 3 % nur an der Oberfläche; nach der Arsenbehandlung wird es noch bei Temperaturen über etwa 600° geglüht.

Kl. 18 d, Gr. 1_{10}, Nr. 574 807, vom 10. Oktober 1928; ausgegeben am 20. April 1933. Zusatz zum Patent 561 051. [Vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 24.] Deutsche Edelstahlwerke Akt.-Ges. in Krefeld. *Verfahren zur Herstellung von Werkzeugstählen, besonders Schnellarbeitsstählen.*

Eine Zervorlegierung wird verwendet, deren Schmelzpunkt bei etwa 1100° und darüber liegt; die Vorlegierung enthält annähernd gleiche Gehalte an Eisen und Zer.

Kl. 49 c, Gr. 10_{01}, Nr. 574 982, vom 31. Oktober 1930; ausgegeben am 22. April 1933. Wagner & Co., Werkzeugmaschinenfabrik m. b. H., und Ernst Herfel in Dortmund. *Von unten nach oben schneidende Block- und Barrenschere mit zwei durch ein Hebelsystem bewegten Messern.*



Der Hebelarm des zum Bewegen des unteren Messerstößels dienenden Hebels a ist durch Verschieben des Gelenkpunktes b des unteren Hebels a veränderlich, so daß die Größe des Gesamthubes der beiden Messer je nach dem Blockquerschnitt oder der Blockhöhe eingestellt werden kann.

Statistisches.

Die Roheisenerzeugung des Deutschen Reiches im August 1933[1]. — In Tonnen zu 1000 kg.

Bezirke	Hämatiteisen	Gießereiroheisen	Gußwaren erster Schmelzung	Bessemerroheisen (saures Verfahren)	Thomasroheisen (basisches Verfahren)	Stahleisen, Spiegeleisen, Ferromangan und Ferrosilizium	Puddelroheisen (ohne Spiegeleisen) und sonstiges Eisen	Insgesamt 1933	Insgesamt 1932
August 1933: 31 Arbeitstage, 1932: 31 Arbeitstage									
Rheinland-Westfalen	30 484	17 844			259 756	85 432		393 516	227 385
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen	853	9 269			—	9 912		19 274	9 203
Schlesien		4 452	—	—			93	5 305	—
Nord-, Ost- und Mitteldeutschland	310	15 712			33 194	5 611		35 603	15 972
Süddeutschland	—							19 224	15 828
Insgesamt: August 1933	31 647	47 277	—	—	292 950	100 955	93	472 922	—
Insgesamt: August 1932	17 031	14 268	—	—	150 117	86 072	900	—	268 388
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung								15 256	8 658
Januar bis August 1933: 243 Arbeitstage, 1932: 244 Arbeitstage									
Rheinland-Westfalen	180 074	127 615			1 842 221	613 359		2 763 269	2 216 938
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen	1 278	64 995			—	54 206		121 983	84 189
Schlesien		8 574	—	—			12 125	29 622	20 636
Nord-, Ost- und Mitteldeutschland	30 682	88 335			225 209	45 561		251 787	161 433
Süddeutschland	—							127 473	109 287
Insgesamt: Januar/August 1933	212 034	289 419	—	—	2 067 430	713 126	12 125	3 294 134	—
Insgesamt: Januar/August 1932	135 575	125 791	—	—	1 706 843	620 092	4 182	—	2 592 483
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung								13 556	10 625

[1]) Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Stand der Hochöfen im Deutschen Reiche[1]).

	Hochöfen					
	vorhandene	in Betrieb befindliche	gedämpfte	zum Anblasen fertigstehende	in Ausbesserung und Neuzustellung befindliche	stillliegende
Januar 1933	156	46	37	27	16	30
Februar	156	45	39	27	16	29
März	156	46	38	27	17	28
April	156	43	39	27	19	28
Mai	157	40	40	29	18	30
Juni	157	44	37	30	14	32
Juli	157	43	39	28	15	32
August	157	45	39	27	11	35

[1]) Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Bayerns Bergwerks- und Eisenhüttenindustrie im Jahre 1932.

Nach den vom Oberbergamt München angestellten Ermittlungen über die Erzeugung der bayerischen Bergwerks-, Hütten- und Salinenbetriebe im Jahre 1932 wurden gefördert oder erzeugt:

	Betriebene Werke	Zahl der Arbeiter	Förderung oder Erzeugung t
Steinkohlen	4	83	8 875
Braunkohlen	19	5998	1 579 320
Eisenerze	86	578	180 733
Eisenhütten	87	6208	505 250
Davon:			
1. Hochofenbetriebe (Koks- und Holzkohlenroheisen)	.	542	135 895
2. Eisen- und Stahlgießereien	83	4091	63 777
Davon:			
a) Eisenguß	.	.	58 906
b) Temperguß	.	.	104
c) Stahlguß	.	.	1 545
d) Emaillierter oder auf andere Weise verfeinerter Guß	.	.	3 172
3. Stahlwerke	.	242	111 503
Davon:			
Rohblöcke	.	.	111 503
Stahlguß	.	.	—
4. Walz-, Schmiede- und Preßwerke	4	1333	194 075
Davon:			
a) Halbzeug	.	.	52 189
b) Fertigerzeugnisse	.	.	119 844
c) Abfallerzeugnisse	.	.	22 042

Deutschlands Erzeugung, Außenhandel und Verbrauch an Metallen in den Jahren 1927 bis 1932[1]).

In 1000 t	1927	1928[2])	1929[2])	1930[2])	1931[2])	1932
Blei						
Bergwerksgewinnung	49,6	48,7	52,7	61,0	50,3	47,0
Hüttenerzeugung	84,0	87,0	97,9	110,8	101,3	95,2
Einfuhr	156,9	148,5	136,8	86,1	64,6	50,7
Ausfuhr	15,6	19,0	22,4	31,7	30,0	23,1
Verbrauch	225,3	216,5	212,3	165,2	135,9	122,8
Kupfer						
Bergwerksgewinnung	27,7	26,8	29,1	27,2	30,1	31,8
Hüttenerzeugung	50,6	48,5	53,6	59,2	55,5	50,9
Einfuhr	230,8	227,0	194,6	169,7	151,0	131,1
Ausfuhr	18,4	21,8	31,8	43,1	46,4	44,8
Verbrauch	263,0	253,7	216,4	185,8	160,1	137,2
Zink						
Bergwerksgewinnung	132,5	142,3	152,5	159,1	114,7	98,5
Hüttenerzeugung	84,1	98,1	102,0	97,3	45,3	42,0
Einfuhr	146,6	143,2	136,2	109,6	118,5	101,5
Ausfuhr	30,8	37,0	38,0	23,5	12,5	10,9
Verbrauch	199,9	204,3	198,0	171,0	145,0	127,0
Zinn						
Bergwerksgewinnung	0,1	0,1	0,1	0,1	—	—
Hüttenerzeugung	5,4	7,0	4,0	5,0	4,5	3,0
Einfuhr	15,8	13,4	17,5	14,6	13,5	12,1
Ausfuhr	5,9	5,8	5,1	5,0	5,0	3,1
Verbrauch	15,3	14,6	16,4	14,6	13,0	12,0
Aluminium						
Erzeugung	28,4	31,7	32,7	30,2	26,9	19,0
Einfuhr	12,8	14,8	14,2	9,7	4,7	1,8
Ausfuhr	5,1	3,6	4,1	5,6	4,7	2,5
Verbrauch	38,8	39,0	39,0	28,0	24,0	18,5

[1]) Nach den „Statistischen Zusammenstellungen über Aluminium, Blei, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Silber, Zink und Zinn" der Metallgesellschaft, Aktiengesellschaft, in Frankfurt a. Main (1933). — [2]) Teilweise berichtigte Zahlen.

Frankreichs Eisenerzförderung im Mai 1933.

Bezirk	Förderung: Monatsdurchschnitt 1913 t	Förderung: Mai 1933 t	Vorräte am Ende des Monats Mai t	Beschäftigte Arbeiter: 1913	Beschäftigte Arbeiter: Mai 1933
Lothringen: Metz, Diedenhofen	1 761 250	1 173 330	1 373 573	17 700	9 132
Lothringen: Briey et Meuse	1 505 168	1 142 553	2 004 836	15 537	9 409
Lothringen: Longwy		123 219	205 044		981
Lothringen: Nanzig	159 743	56 437	303 070	2 103	775
Lothringen: Minières	—	7 258	9 095	—	57
Normandie	63 896	136 261	95 521	2 808	1 544
Anjou, Bretagne	32 079	12 790	142 855	1 471	463
Pyrenäen	32 821	587	7 333	2 168	84
Andere Bezirke	26 745	340	8 972	1 250	25
Zusammen	3 581 702	2 652 775	4 150 299	43 037	22 470

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Lage des französischen Eisenmarktes im August 1933.

Die Ferienzeit war wenig dazu angetan, die allgemeine Lage sichtbar zu ändern. In den meisten Geschäftszweigen war der Umfang der Aufträge ziemlich zufriedenstellend, besonders in Trägern im Zusammenhang mit einem verhältnismäßig günstigen Beschäftigungsgrad in der Bauindustrie. Die von den Werken festgesetzten Lieferfristen waren im allgemeinen kurz. Die Kundschaft erteilte ihrerseits Aufträge zu sofortiger Ausführung, was das Fehlen von Lagervorräten besonders deutlich machte und dem Markt bisweilen ein zuversichtliches Aussehen gab. Die Verbände verhandelten über die noch schwebenden Nebenfragen. Zu Anfang des Monats waren die zukünftigen Mitglieder des Verbandes für phosphorreiches Roheisen zusammengerufen worden. Mit Rücksicht auf die ablehnende Haltung der Gießereiverbände wurde die Entscheidung bis Ende September vertagt. Man hielt die Aussichten auf das Zustandekommen des Verbandes für groß. Auf dem Ausfuhrmarkt bemerkte man wieder eine ständig wachsende Anteilnahme der Länder Mittel- und Südamerikas, die sich seit langen Monaten abseits gehalten hatten. Im Vergleich zu den gelieferten Mengen im Juli 1932 ist für Juli 1933 im Inlandsgeschäft bei Trägern ein Rückgang von 9% festzustellen, bei Halbzeug eine Zunahme von 11%, bei Handelsstabeisen um 4 bis 5% und bei Blechen um 14%. Im Verlauf des Monats schwächte sich die allgemeine Lage ziemlich unerwartet und bedenklich ab. Das gilt besonders für den Roheisenmarkt. Das wird von den Werken um so peinlicher empfunden, als infolge der Einschränkung der Erzeugung die Gestehungskosten zugenommen haben. Ende August herrschte wieder eine zuversichtlichere Beurteilung vor. Die Nachfragen wurden zahlreicher, und wenn auch das Ausfuhrgeschäft nicht bedeutend war, so zeigte doch der Inlandsmarkt ein sehr viel besseres Aussehen. Bis Ende September rechnet man nicht mit Preisänderungen.

Der Roheisenmarkt war zu Anfang des Monats starken Schwankungen ausgesetzt, je nach den Nachrichten über den Stand der Verbandsverhandlungen. Man hatte damit gerechnet, daß das einzige abseitsstehende Werk seine ablehnende Haltung aufgeben werde, und daß man den neuen Verband mit Rückwirkung vom 1. Juli an würde in Kraft setzen können. Die Käufer waren sehr auf der Hut, und die Preise für Gießereiroheisen Nr. 3 P.L. gingen in drei bis vier Wochen von 200 auf 225 Fr je t, Frachtgrundlage Longwy, herauf. Als es jedoch offensichtlich wurde, daß die Besprechungen nicht vorwärts kamen, änderte sich die Lage vollkommen. Die Verwirrung wurde noch größer durch den Umstand, daß der zukünftige Verband keine Mengenfestsetzungen unter Zugrundelegung eines bestimmten Zeitabschnittes vorsah. Verschiedene Werke, die gegenwärtig infolge der zu niedrigen Preise kein Gießereiroheisen herstellen, sahen so die Möglichkeit, eine neue Erzeugung auf den Markt zu werfen, was die an sich schon schwierige Lage weiter verwirrte. In Hämatit- und Spiegeleisen war es sehr ruhig. Im Verlauf des Monats beschloß man, daß Lieferverpflichtungen bis Ende Oktober einschließlich abgeschlossen werden könnten. Das verursachte einen sofortigen Rückgang der Preise, die sich für Gießereiroheisen Nr. 3 P.L. auf ungefähr 215 Fr senkten. Die Preise für Thomasroheisen fielen von 195 auf 185 Fr je t ab Wagen Werk. Ende August waren keine Aenderungen festzustellen. Die Inlandspreise hielten sich nur mit größten Schwierigkeiten. Bei Gießereiroheisen Nr. 3 P.L. sanken sie auf 208 bis 210 Fr. Zu den letztgenannten Preisen konnten die Werke für mehrere Wochen Arbeit erlangen.

Die Lage auf dem Halbzeugmarkt war zu Monatsbeginn schwierig. Während die Aufträge auf dem Inlandsmarkt noch einigermaßen befriedigten, war die französische Gruppe im Ausfuhrgeschäft derart in Pflicht, daß sie keinen Auftrag mehr annehmen konnte. Auch hatte sich die französische Gruppe vom englischen Markt zurückgezogen. Nur ausnahmsweise wurde ihr

eine kleine Bestellung zugebilligt. Bis zum Schluß des Monats traten kaum Aenderungen ein. Die Preise entsprachen denen des Vormonats. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland[1]):		Ausfuhr[1]):	Goldpfund
Vorgewalzte Blöcke	375	Vorgewalzte Blöcke, 140 mm und mehr	2.5.–
Brammen	380	2½- bis 4zöllige Knüppel	2.7.–
Vierkantknüppel	405	Platinen, 20 lbs und mehr	2.8.–
Flachknüppel	435	Platinen, Durchschnittsgewicht von 15 lbs	2.9.6
Platinen	425		

Der Walzzeugmarkt war zu Monatsanfang ziemlich ruhig. Es machte sich einige Verstimmung geltend, da einige Werke die Absicht äußerten, Sondererzeugnisse herzustellen und dadurch den Weiterverarbeitern Wettbewerb zu machen. Der Trägermarkt war zufriedenstellend, soweit das Inlandsgeschäft in Frage kommt. In Eisenbahnzeug hatten die großen Gesellschaften bereits alle Aufträge vergeben; die Werke warten jetzt auf die Bestellungen für das dritte Vierteljahr. Der Verband für kleines Eisenbahnzeug wurde endgültig errichtet. Die Werke können nur für Rechnung des Verbandes Abschlüsse machen. Mit einem Saarwerk muß noch verhandelt werden, dessen Tätigkeit als Außenseiter dem Verband recht unbequem ist. Im Verlauf des Monats war die Geschäftstätigkeit beschränkt. In Eisenbahnzeug ermöglichte ein umfangreicher Auftrag aus dem Fernen Osten den Werken, ihren Auftragsbestand aufzufüllen. Ende August erholte sich der Markt etwas, aber die Werke klagten über unzureichende Beschäftigung infolge des Verfahrens, die Aufträge aufzuteilen. Der Markt für eiserne Schwellen zeigte infolge der Aussicht auf einen umfangreichen Ausfuhrauftrag ein günstigeres Aussehen. Die Preise änderten sich nicht. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland[1]):			
Betoneisen	560	Handelsstabeisen	560
Röhrenstreifen	625	Bandeisen	620
Große Winkel	560	Schwere Schienen	700
Träger, Normalprofile	550	Schwere Schwellen	637
		Grubenschienen, erste Wahl	450

Ausfuhr[1]):	Goldpfund	Ausfuhr[1]):	Goldpfund
Betoneisen	3.–.–	Winkel, Grundpreis	3.–.–
Handelsstabeisen	3.–.–	Träger, Normalprofile	2.15.–

Die Lage auf dem Blechmarkt war zu Monatsanfang zufriedenstellend. Die hier herrschende Geschäftstätigkeit stand in Gegensatz zu der Ruhe auf den übrigen Eisenmärkten. Eine ernstliche Abschwächung trat jedoch im Lauf des Monats ein, und zwar für alle Arten Bleche. Die Werke erwarteten Aufträge von der Handels- und der Kriegsmarine. Ende des Berichtsmonats änderte sich die Lage kaum. In Schiffsblechen bemerkte man sehr starken englischen Wettbewerb. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland[1]):	2. 8.	30. 8.
Grobbleche, 5 mm und mehr:		
Welche Thomasbleche	680	680
Welche Siemens-Martin-Bleche	780	780
Welche Kesselbleche, Siemens-Martin-Güte	855	855
Mittelbleche, 2 bis 4,99 mm:		
Thomasbleche: 4 bis unter 5 mm	680	680
3 bis unter 4 mm	730	730
Feinbleche, 1,75 bis 1,99 mm	850	850
Universaleisen, Thomasgüte, Grundpreis	600	600
Universaleisen, Siemens-Martin-Güte, Grundpreis	700	700
Ausfuhr[1]):	Goldpfund	Goldpfund
Bleche: 4,76 mm	3.18.6	3.18.6
3,18 mm	4.6.–	4.6.–
2,4 mm	4.7.6	4.7.6
1.6 mm	4.12.6	4.12.6
1,0 mm (geglüht)	4.15.–	4.17.6
0,5 mm (geglüht)	6.2.6	6.–.–
Riffelbleche	4.3.6	4.3.6
Universaleisen, Thomasgüte	3.17.6	3.17.6

Die Erneuerung des französischen Drahtverbandes belebte den Markt für Draht und Drahterzeugnisse nur in sehr beschränktem Maße. Im Verlauf des Monats trat hierin keine Aenderung ein; die Aufträge blieben unzureichend. Am Monatsschluß wurden gewöhnliche Stifte zu 1200 Fr verkauft mit einem Aufschlag von 20% für kleinere Sorten. Die Preise änderten sich nicht. Es kosteten in Fr je t:

Blanker Draht	1130	Verzinkter Draht	1380
Angelassener Draht	1200	Drahtstifte T. L. Nr. 20, Grundpreis	1280

Lediglich auf dem Markt für Gußbruch machten sich zu Monatsanfang Anzeichen einer Wiederbelebung bemerkbar. Die Ausfuhrpreise blieben gedrückt. Trotz umfangreichen Bedarfs gingen die verkauften Mengen im August zurück. Der Schrottentfall blieb gering, und die Vorräte sind nicht sehr umfangreich.

In verschiedenen Konstruktionswerkstätten nahmen die Arbeiterentlassungen im August großen Umfang an. Man kann sagen, daß in fast allen Betrieben mit Verlust gearbeitet wird.

[1]) Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk Osten, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

Die Lage des belgischen Eisenmarktes im August 1933.

Zu Monatsanfang war die Beschäftigung in einigen Erzeugnissen ziemlich zufriedenstellend, was namentlich für Schienen, Brücken, Hochbauten und rollendes Eisenbahnzeug gilt. Ein Auftrag zur Lieferung von eisernen Hallen für die Weltausstellung in Brüssel im Jahre 1935 wurde einer Hennegauer Firma übertragen. Den von den Verbänden festgesetzten Preisen stimmten die Käufer ohne weitere Schwierigkeiten zu. Die Aufträge waren jedoch nicht sehr zahlreich. Japan zeigte unveränderte Aufmerksamkeit für den Markt, ebenso kamen aus Indien einige Bestellungen. Der chinesische Markt fiel gänzlich aus. Der südamerikanische Markt blieb schlecht, und nur Argentinien machte einige größere Bestellungen. Im Verlauf des Monats war die Geschäftstätigkeit recht mäßig. Die Ferienzeit und die Unsicherheit wegen der wirtschaftlichen und politischen Beziehungen zwischen den Ländern trugen zur Zurückhaltung bei. Auch Ende August kamen nur wenige nicht sehr umfangreiche Geschäfte zustande. Auf den Inlandsmarkt konnte man nicht mehr rechnen; er blieb unzureichend, da die weiterverarbeitende Industrie nur Aufträge in beschränktem Maße erteilte. Die Besprechungen innerhalb der Internationalen Rohstahlgemeinschaft über den Länderschutz wurden fortgesetzt. Bekanntlich war für die lothringischen, saarländischen und luxemburgischen Werke die Ausfuhr nach Deutschland kontingentiert. Die Bemühungen, mit Belgien zu einem ähnlichen Abkommen zu gelangen, waren gescheitert, so daß die belgischen Lieferungen von Jahr zu Jahr zunahmen. Jetzt verhandeln die deutsche und die belgische Gruppe erneut darüber, daß in Zukunft jeder das Gebiet des anderen meidet. Gegenwärtig gibt es in Antwerpen ein bedeutendes Werk für Walzdraht, gezogenen Draht usw., das der belgischen Gruppe nicht angehört und für das Deutschland ein wichtiger Absatzmarkt ist. Zwischen Frankreich und Belgien werden Verhandlungen zum gleichen Zweck des gegenseitigen Länderschutzes fortgesetzt.

Der Roheisenmarkt befand sich zu Monatsbeginn in ziemlich günstiger Verfassung, weil man mit einer baldigen Preisheraufsetzung rechnete. Im Verlauf des Monats behauptete sich diese Lage, wenn man von Thomasroheisen absieht, wo die Geschäftstätigkeit gleich Null war. Ende August war die Nachfrage nach Gießereiroheisen ziemlich gut, wenn es sich auch nicht um umfangreiche Abschlüsse handelte. Im Inlande kostete Gießereiroheisen Nr. 3 305 Fr ab Werk, phosphorarmes Gießereiroheisen 310 Fr, Hämatit für Eisen- und Stahlgießereien 360 Fr und Thomasroheisen 290 Fr.

Der Halbzeugmarkt war Anfang August unübersichtlich. Die im Geschäft mit England erzielten Preise schwankten; sie lagen beträchtlich unter den Verbandspreisen und richteten sich nach dem Umfang und dem Bestimmungsort. Aus Italien, Rumänien und Japan kamen einige Aufträge. Der Inlandsmarkt war sehr schwach. Im Verlauf des Monats blieb die Lage fast unverändert, doch bemerkte man größere Aufmerksamkeit der englischen Käufer. Auch die nordischen Länder waren am Markt, was ziemlich beträchtlich zur Besserung der Lage beitrug. Zu Monatsschluß war der Inlandsmarkt sehr wenig lebhaft, wogegen sich der Auslandsmarkt weiter befestigte. In den Preisen trat im Verlauf des Monats keine Aenderung ein. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland[1]):		Ausfuhr[1]):	Goldpfund
Rohblöcke	365	Rohblöcke	2.–.–
Vorgewalzte Blöcke	410	Vorgewalzte Blöcke	2.5.–
Knüppel	440	Knüppel	2.7.–
Platinen	470	Platinen	2.8.–
		Röhrenstreifen, Grundpreis	3.15.–

Wenn auch die Bestellungen an Walzzeug zu Monatsanfang zahlreicher waren als in den letzten vierzehn Tagen, so waren sie mengenmäßig doch nicht sehr umfangreich. Die Erzeugung war bereits so sehr eingeschränkt, daß die Werke ein oder zwei Tage in der Woche stillegen mußten. Wenn sich beispielsweise der Stabeisenmarkt besserte, so gilt dies nicht auch für den Trägermarkt, die Nachfrage im Inlande war tatsächlich geringer als zu Anfang des Jahres, wo man sich für den Baumarkt rüstete. Im Verlauf des Monats blieb der Geschäftsumfang gering und sehr wenig ermutigend. Das gilt für alle Eisenzweige und ebensowohl für die Ausfuhr als auch für das Inland. In den letzten Augusttagen trat eine Besserung ein. Wenngleich die Geschäftstätigkeit in Stabeisen und Trägern noch beschränkt war, so hielt sie sich doch auf der Höhe des Juli. Nach Bandeisen und Röhrenstreifen war die Nachfrage Ende des Berichtsmonats besonders beachtlich.

[1]) Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

Auf dem Inlandsmarkt machten sich keine ermutigenden Anzeichen bemerkbar, obwohl das Ende der Ferienzeit gewöhnlich eine Wiederbelebung bringt. In den Preisen trat keine Aenderung ein. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland[1]):			
Handelsstabeisen	535	Warmgew. Bandeisen, Grundpreis	675
Träger, Normalprofile	535	Gezogenes Rundeisen	950
Breitflanschträger	550	Gezogenes Vierkanteisen	1100
Winkel, Grundpreis	535	Gezogenes Sechskanteisen	1250

Ausfuhr[1]):	Goldpfund		Goldpfund
Handelsstabeisen	3.–.–	Warmgewalztes Bandeisen	3.12.6
Träger, Normalprofile	2.15.–	Kaltgew. Bandeisen, 22 B. G.	5.17.–
Breitflanschträger	2.16.6	Gezogenes Rundeisen	5.2.6
Rund- und Vierkanteisen	3.6.–	Gezogenes Vierkanteisen	6.2.6
Mittlere Winkel	3.–.–	Gezogenes Sechskanteisen	6.18.6

Der Schweißstahlmarkt befand sich während des ganzen Monats in unverändert schwieriger Verfassung angesichts der geforderten Schrottpreise. Die Preise waren stark umstritten. Auf dem Inlandsmarkt kamen nur wenige Geschäfte zustande. Der Ausfuhrmarkt war völlig ruhig. Hier trat Ende August noch insofern eine Verschlechterung ein, als die Währungsschwankungen das Geschäft mit England sehr gewagt erscheinen ließen. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland[1]):	2. 8.	30. 8.
Schweißstahl Nr. 3, gewöhnliche Güte	525	525
Schweißstahl Nr. 4	1075	1100
Schweißstahl Nr. 5	1275	1300
Ausfuhr[1]):	**Goldpfund**	**Goldpfund**
Schweißstahl Nr. 3, gewöhnliche Güte	2.17.6 bis 3.–.–	3.–.–

Der Markt für Universaleisen und Grobbleche zeigte zu Monatsanfang eine leichte Besserung. Der Anteil der Siemens-Martin-Bleche an der Herstellung nahm sichtlich zu. Die Nachfrage nach Fein- und verzinkten Blechen war weniger beachtlich. Im Verlauf des Monats blieb die Lage im allgemeinen zufriedenstellend. Der Auftragsbestand lag 30% über dem im Juli. Dieser Geschäftszweig wird von den internationalen Verträgen am meisten berührt. Die Belgien bewilligten Mengen genügen nicht, um die Walzenstraßen dauernd zu beschäftigen, die vielmehr für vierzehn Tage oder einen Monat stillgelegt werden müssen. Dies gilt für Mittel- und Grobbleche. Bleche, deren Verkauf freigegeben ist, blieben gesucht. In verzinkten Blechen war das Geschäft ruhig. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland[1]):	2. 8.	30. 8.
Gewöhnliche Thomasbleche:		
4,76 mm und mehr	675	675
4 mm	725	725
3 mm	750	750
Gewöhnliche Siemens-Martin-Bleche	775	775
Ausfuhr[1]):	**Goldpfund**	**Goldpfund**
Gewöhnliche Thomasbleche:		
4,76 mm und mehr	3.18.6	3.18.6
3,18 mm	4.6.–	4.6.–
2,4 mm	4.7.6	4.7.6
1,6 mm	4.12.6	4 12.6
1,0 mm (geglüht)	4.15.–	4.17.6
0,5 mm (geglüht)	6.2.6	6.–.–
	Belg. Fr	**Belg. Fr**
Verzinkte Bleche, 0,63 mm	1300	1350
Verzinkte Bleche, 0,5 mm	1450	1500

Infolge des sehr lebhaften ausländischen Wettbewerbs waren die Verhältnisse auf dem Markt für Draht und Drahterzeugnisse schwierig. Trotzdem konnte in den ersten Augusttagen eine Besserung festgestellt werden, da die englischen und amerikanischen Preise anzogen. Im Inland war die Geschäftstätigkeit im Verlauf des Monats ruhig und das Ausfuhrgeschäft mittelmäßig. In den Preisen traten keine Aenderungen ein. Es kosteten in Fr je t:

Drahtstifte	1550	Verzinkter Draht	1850
Blanker Draht	1300	Stacheldraht	2000
Angelassener Draht	1400	Verzinnter Draht	2950

Der Schrottmarkt lag zu Monatsanfang schwach. Im Inlande wurden fast keine Abschlüsse getätigt. Die ganze Geschäftstätigkeit entsprang der Nachfrage aus Italien, Polen und Spanien. Ende August blieb das Ausfuhrgeschäft umfangreich. Bei den Versteigerungen am 30. August zogen die Preise an. Das Ausland verlangte besonders viel Siemens-Martin-Schrott. Es kosteten in Fr je t:

	2. 8.	30. 8.
Sonderschrott	180—190	185—190
Hochofenschrott	170—180	175—180
Siemens-Martin-Schrott	180—190	185—190
Drehspäne	165—170	165—170
Maschinenguß, erste Wahl	270—280	270—280
Brandguß	200—205	205—210

[1]) Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

Die Lage des englischen Eisenmarktes im August 1933.

Der englische Eisen- und Stahlmarkt zeigte im August das gewohnte Aussehen der Ferienzeit, abgesehen von dem Umstand, daß der Geschäftsumfang größer war als zu irgendeiner entsprechenden Zeit seit dem Kriege. Dabei wurden Geschäfte von besonderer Wichtigkeit nicht abgeschlossen, aber die Gesamtmenge kleiner Aufträge brachte den Werken gute Beschäftigung. Die meisten Städte und Gebiete in Nordengland stellten die Arbeiten für ungefähr eine Woche ein; seit jedoch diese Ferien nicht zur gleichen Zeit stattfinden, bedeutet das eine fortwährende Beunruhigung der Geschäftstätigkeit. Ein Angriff der Festlandsverkäufer von Halbzeug auf den britischen Markt fand im August nicht statt, und in der letzten Monatshälfte machten die Währungsschwankungen den Verkauf ausländischen Stahles beinahe unmöglich. Den britischen Stahlwerken und besonders den Walzwerken flossen ständig Aufträge zu, die unter anderen Umständen meist an das Festland gefallen wären. Sie konnten daher die Preiserhöhungen behaupten, die sie im Juli durchgeführt, aber nicht überall innegehalten hatten. Der amerikanische Wettbewerb, den die englischen Werke als Ergebnis der Dollarentwertung befürchtet hatten, wurde in dem erwarteten Umfange nicht Wirklichkeit und beschränkte sich hauptsächlich auf leichtere Erzeugnisse, wie Weiß- und verzinkte Bleche. Bemerkenswert war die allmähliche Besserung der Nachfrage nach englischem Roheisen und Halbzeug; das Geschäft in den letztgenannten Erzeugnissen reichte aus, um einige Werksabteilungen während der Ferienzeit in Betrieb zu halten. Die Händler bereiteten den festländischen Verkaufsbüros großen Widerstand. Die Verhandlungen über die den Händlern zuzubilligenden Bedingungen wurden fortgesetzt, doch wird bis nach der Tagung der Stahlwerke im September kaum etwas von Bedeutung geschehen. Die Ferien wirkten störend auf die Pläne ein, die für die Umgestaltung der englischen Eisen- und Stahlindustrie in Vorbereitung sind. Natürlich mußten verschiedene Aenderungen an der dem Beratenden Zollausschuß vorgelegten und vor einigen Monaten veröffentlichten ursprünglichen Fassung vorgenommen werden. Der Bericht des Ausschusses über diese Aenderungen wird im Oktober erwartet.

Auf dem Erzmarkt ereignete sich nichts von Wichtigkeit. Die Preise betrugen Anfang August 15/6 sh cif bei einer Fracht Bilbao–Middlesbrough von 5/– sh. In der zweiten Monatshälfte nahmen die Verkäufer eine festere Haltung an, konnten jedoch die Preise nicht erhöhen, da die Verbraucher für längere Zeit gut eingedeckt waren. Einige Verkäufer konnten jedoch ihre Preise auf 16/– sh behaupten.

Der britische Roheisenmarkt zeigte von allen Eisenzweigen die größte Geschäftstätigkeit, wobei ihm höchstens der Halbzeugmarkt die Waage hielt. Berichte aus allen Gebieten meldeten, daß die Vorräte zur Neige gingen; die Zahl der Hochöfen unter Feuer dürfte zugenommen haben. Das Ausfuhrgeschäft war ausgesprochen gering, obwohl die Nordostküstenwerke heftige Anstrengungen machten, um sich Auslandsaufträge zu verschaffen. Einige Besserung machte sich allerdings in den letzten Monatstagen bemerkbar, doch mußten die Preise um 6/– bis 7/– sh unter die Inlandspreise gesenkt werden, wenn man Geschäftsabschlüsse erzielen wollte. Das Geschäft für leichte Gußstücke in Schottland und Mittelengland bewirkte eine stetige Nachfrage nach Gießereiroheisen bei unveränderten Preisen. Cleveland-Gießereiroheisen Nr. 3 kostete 62/6 sh frei Teesbezirk und 64/6 sh frei Nordostküstenbezirk. Der Preis für schottländisches Roheisen betrug 65/3 sh frei Glasgow und 62/3 sh frei Falkirk. Die mittelenglischen Werke forderten 66/– sh für Derbyshire-Gießereiroheisen Nr. 3 und 62/6 sh für Northamptonshire-Gießereiroheisen Nr. 3, frei Black-Country-Stationen; der Preis für die schottischen Verbraucher lag 1/3 sh unter der Cleveland-Notierung. So kam englisches Eisen in Wettbewerb mit den schottischen Erzeugern, die 67/6 sh für Gießereiroheisen Nr. 1 und 65/– sh für Nr. 3, fob Hochöfen, verlangten. Trotz der Klagen über den englischen Wettbewerb soll in kurzer Zeit ein weiterer Hochofen in Schottland unter Feuer gesetzt werden, nachdem er zwei Jahre stillgelegen hatte. Das Geschäft auf dem Hämatitmarkt war im allgemeinen klein, obwohl sich gelegentlich ein plötzlicher Kaufandrang bemerkbar machte. Die Vorräte auf den Werken stiegen beträchtlich an; die im Juli geführten Verhandlungen zwecks Einführung fester Preise hatten deshalb keinen Erfolg.

Auf dem Halbzeugmarkt herrschten weiter ruhige Verhältnisse im Gegensatz zu dem lebhaften Wettbewerb vom Festlande im Vormonat. Alle britischen Werke, die Knüppel und Platinen herstellen, verfügten über gute Aufträge, und trotz

Die Preisentwicklung am englischen Eisenmarkt im August 1933.

	4. August		11. August		18. August		25. August		31. August	
	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d
Gießereiroheis. Nr. 3	2 15 0	2 10 0	2 15 0	2 10 0	2 15 0	2 10 0	2 15 0	2 10 0	2 15 0	2 10 0
Basisches Roheisen	2 14 0	2 2 0	2 14 0	2 2 0	2 14 0	2 2 0	2 14 0	2 2 0	2 14 0	2 2 0
Knüppel	5 0 0	2 1 0 G	5 0 0	2 1 0 G	5 0 0	2 1 0 G	5 0 0	2 1 0 G	5 0 0	2 1 0 G
		3 6 0 P		3 6 0 P		3 6 0 P				
Platinen	4 15 0	2 0 0 G	4 15 0	2 0 0 G	4 15 0	2 0 0 G	4 15 0	2 0 0 G	4 15 0	2 0 0 G
		3 4 6 P		3 4 6 P		3 4 6 P				
Stabeisen	6 5 0	2 15 0 G	6 5 0	2 15 0 G	6 5 0	2 15 0 G	6 5 0	2 15 0 G	6 5 0	2 15 0 G
$^3/_{16}$" u. mehrzölliges		4 0 6 P		4 0 6 P		4 0 6 P		4 1 0 P		4 4 0 P
Grobblech . . .	8 10 0	3 8 6 G	8 10 0	3 8 6 G	8 10 0	3 8 6 G	8 10 0	3 9 6 G	8 10 0	3 10 0 G
		5 1 0 P		5 1 0 P		5 1 0 P		5 3 0 P		5 7 0 P

G = Gold, P = Papier.

der Ferienzeit kamen neue umfangreiche Abschlüsse zustande. Die Werke behaupteten ihre Preise für Knüppel auf £ 5.–.– frei Werk bei Aufträgen von 500 t und mehr, auf £ 5.7.6 für Mengen von 100 t oder weniger, während Platinen £ 4.15.– und in einigen Bezirken bis zu £ 5.–.– bei kleinen Mengen kosteten. Anfang des Monats versuchten einige Werke die Knüppelpreise um 2/6 bis 5/– sh zu erhöhen, stießen jedoch dabei auf Schwierigkeiten, zumal da nicht alle Knüppelhersteller den Verbänden angeschlossen sind. Die Folge war, daß die Außenseiter scharfe Vorstöße auf den wichtigen Märkten, wie dem mittelenglischen und schottländischen, machten, wo Gelegenheit war, die Preise herabzusetzen. Es sollen Preise von £ 4.17.6 frei mittelenglische Bezirke für Knüppel angenommen worden sein. Nichtsdestoweniger blieb die Lage der Werke in diesem Bezirk zufriedenstellend, und tatsächlich war die Nachfrage so gut, daß ein Ostküstenwerk während der örtlichen Ferienzeit in Betrieb blieb. In der letzten Augustwoche soll die Internationale Rohstahlgemeinschaft dem Vernehmen nach einige tausend Tonnen durch ihre Verkaufsstellen in Großbritannien für die britischen Verbraucher zur Verfügung gestellt haben. Gleichzeitig gab jedoch das Pfund stark gegenüber dem Franken nach mit dem Ergebnis, daß die Preise zu hoch waren, um mit den britischen Erzeugnissen in Wettbewerb zu treten. Die festländischen Werke lehnten daher die von den britischen Käufern gestellten Bedingungen ab. Die festländischen Verbandspreise sollen auf einem Mindestpreis von £ 2.–.– für Platinen und £ 2.1.– für Knüppel fob beruhen. Tatsächlich ist jedoch jeder Auftrag Gegenstand von Verhandlungen.

Das Geschäft in Fertigerzeugnissen reichte nicht aus, die britischen Werke voll zu beschäftigen, obwohl es größer war als in den letzten Jahren. Die Verbandspreise lauteten wie folgt (Londoner Preis in Klammern): Träger £ 7.7.6 (8.17.6), U-Eisen £ 7.12.6 (8.15.–), Winkel £ 7.7.6 (8.10.–), Flacheisen über 8″ £ 7.12.6 (8.15.–), Flacheisen unter 5″ £ 6.5.– (7.5.–), Rundeisen über 3″ £ 8.7.6 (9.10.–), Rundeisen unter 3″ £ 6.5.– (7.–.–), $^3/_8$zölliges Grobblech Grundpreis £ 7.15.– (9.–.–). Für verbandsfreie Erzeugnisse waren die Preise in der ersten Monatshälfte fest; später gaben sie etwas nach; $^1/_8$zöllige Bleche für die Ausfuhr sollen zu £ 7.15.– fob verkauft worden sein. Die Walzwerke stießen in den ersten drei Augustwochen auf Wettbewerb vom Festlande, der überraschend scharf in Mittelengland war. Beispielsweise wurde freies Handelsstabeisen unter £ 6.7.6 einschließlich Zoll frei Birmingham verkauft. Die Walzwerke, deren gewöhnlicher Preis bei £ 6.12.6 bis 6.15.– frei Mittelengland lag, verloren einen beträchtlichen Teil des Geschäftes; einzelne weiterverarbeitende Werke setzten ihre Preise für umfangreiche Aufträge herab, um dem festländischen Wettbewerb zu begegnen, und waren im allgemeinen auch erfolgreich. Infolgedessen handelte es sich bei den meisten der den ausländischen Werken erteilten Aufträgen um geringe Mengen, so daß wahrscheinlich keiner der an dem Preiskrieg Beteiligten wirklich zufriedengestellt war. In der letzten Augustwoche brachte der Rückgang der Währung die Preise auf einen derartigen Tiefstand, daß der Wettbewerb vom Festland unmöglich war und einige Ausfuhrhändler infolge des Schwankens der Währung Geschäfte in Festlandsstahl ablehnten. Soweit neue Geschäfte zustande kamen, waren sie nicht bedeutend.

Besonders erfreulich war die Besserung in der Nachfrage nach verzinkten Blechen. Diese Industrie hat eine Zeit außergewöhnlichen Tiefstandes hinter sich, aber zu Anfang August nahm die Nachfrage aus Indien zu, und ebenso kam mit Südafrika ein umfangreiches Geschäft zustande. Die britischen Werke forderten £ 11.–.– fob für 24-G-Wellbleche in Bündeln für die Ausfuhr; dies gilt für alle Märkte, außer Skandinavien, das nicht kontrolliert wird, und Indien, wo durch Vereinbarungen mit der Tata der Preis £ 16.7.6 cif einschließlich Zoll beträgt. Die Industrie bemühte sich stark, um einen Auftrag von Argentinien über insgesamt 30 000 t Bleche zu erhalten, die zur Bekämpfung der Heuschreckenplage dienen. Nach den neuesten Meldungen haben die britischen Werke hiervon rd. 20 000 t erhalten, während etwa 10 000 t an amerikanische Werke fielen. Das Weißblechgeschäft war ruhig; die Preise gingen von 17/– bis 17/3 sh fob für die Normalkiste 20 × 14 auf 16/9 bis 17/– sh zurück; einige Händler forderten während des ganzen Monats niedrigere Preise, und zu Monatsende konnten Geschäfte zu 16/6 bis 16/9 sh abgeschlossen werden. In Südamerika und dem Fernen Osten machten die Amerikaner scharfen Wettbewerb

Buchbesprechungen[1]).

Fehlmann, H., Ingenieur: Die schweizerische Eisenerzeugung, ihre Geschichte und wirtschaftliche Bedeutung. Mit einem Beitrag von Prof. Dr. R. Durrer und 76 Abb. im Text. Bern: Hans Huber 1932. (255 S.) 4°. 15 *RM* (oder 18 schw. Fr.).

Beiträge zur Geologie der Schweiz. Geotechnische Serie. Lieferung 13, Band 3: Die Eisen- und Manganerze der Schweiz. Hrsg. von der Studiengesellschaft für die Nutzbarmachung der schweizerischen Erzlagerstätten und der Geotechnischen Kommission der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft.

Das Buch soll die Entwicklung und den heutigen Stand der schweizerischen Eisengewinnung zeigen im Zusammenhang mit verwandten Gebieten der Technik, den zeitgenössischen Kultur- und Wirtschaftsverhältnissen und den Nachbarländern. Fehlmann geht bei seinen Betrachtungen von technischen Gesichtspunkten aus, die für die Bedeutung der Eisengewinnung in der Schweiz häufig noch wichtiger waren als wirtschaftliche Einflüsse. Man sieht dieses beispielsweise deutlich bei der Einführung des Elektroofens. Erst hierdurch gelangte die Eisenerzeugung der Schweiz zu freierer, selbständiger Entwicklung und größerer Bedeutung infolge sowohl der Nutzbarmachung der Wasserkräfte als auch der Schrottabfälle aus der bedeutenden Maschinenindustrie. In vier Hauptabschnitten werden die Zeitalter der Rennfeuer, des Holzkohlenhochofens, des Kokshochofens und Elektroofens sowie schließlich die heutigen Grundlagen der schweizerischen Eisenerzeugung dargestellt.

Der erste Hauptabschnitt beginnt mit der Früheisenzeit. Die verschiedenen Erzvorkommen werden eingehend behandelt bis ins 16. Jahrhundert. Um diese Zeit waren die oolithischen Fricktaler Eisenerze mit einer Jahresausbeute von 900 t am wichtigsten. Die Verhüttung geschah zuerst in kleinen Rennfeuern von 10 bis 20 kg Luppengewicht, später in größeren und schließlich in Stücköfen mit Schächten bis zu 4 m Höhe. Auch die Weiterverarbeitung wird eingehend beschrieben, und schließlich werden die Gründe untersucht, warum die Eisengewinnung in dieser Zeitspanne keine Bedeutung gewinnen konnte trotz ihrer Wichtigkeit für die Beschaffung von Waffen.

Im nächsten Hauptabschnitt werden bemerkenswerte Angaben gemacht über Bau und Betrieb des Holzkohlenofens, der in der Schweiz zuerst im 16. Jahrhundert auftauchte. Dies wurde dem Fricktaler Erz wegen seines hohen Phosphorgehaltes zum Verhängnis. Trotzdem standen bis um die Mitte des 19. Jahrhunderts sechs Hochöfen in Betrieb. Nach der Krise der siebziger Jahre war v. Roll noch die einzige Firma, die Eisen aus dem Erz erzeugte. Angaben über den Zunftbetrieb, den Uebergang zur kapitalistischen Wirtschaftsweise, dann Zahlen über Preise, Verbrauch, Ausbringen u. dgl. bilden den Schluß.

Der Uebergang zum Kokshochofen erfolgte, wie im dritten Hauptabschnitt berichtet wird, erst 1866 bei v. Roll. 1928 wird

[1]) Wer die Bücher zu kaufen wünscht, wende sich an den Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664.

dort der einzige Hochofen der Schweiz mit einer Erzeugungsmöglichkeit von 25 000 t im Jahr betrieben. Nähere Angaben werden über die anderen Eisen- und Stahlwerke der Schweiz gemacht. Das Ideal für die Schweiz ist zweifellos der Elektroofen, da Einsatz und Kraft im Lande selbst erzeugt werden. Seine Bedeutung ersieht man daran, daß heute mehr als 1½ Dutzend Oefen vorhanden sind, teilweise mit beträchtlicher Erzeugungsmöglichkeit, so bei Fischer in Schaffhausen allein für Stahlguß mit mehr als 10 000 t jährlich. Auch die Erzeugung von synthetischem Roheisen gewann nach dem Kriege Bedeutung, so daß 1918 rd. 10 Oefen in Betrieb standen. Heute wird nur noch auf Grauguß synthetisch gearbeitet. Zahlentafeln ergänzen den Text.

Der letzte Hauptabschnitt, über die heutigen Grundlagen der schweizerischen Eisenerzeugung, beginnt mit Angaben über die Eisenzölle, die für die Verhüttung der Erze im eigenen Lande ungünstig sind. Durch die Arbeiten der Studiengesellschaft wurde ein guter Ueberblick über die Menge der Vorkommen gewonnen, die Fehlmann dann eingehend behandelt. Man ist erstaunt zu lesen, daß bisher in der Schweiz die beträchtliche Erzmenge von 3 Mill. t abgebaut wurde, und daß die abbauwürdigen Vorkommen am Gonzen und im Fricktal 25 Mill. t mit 7,5 Mill. t Eisen betragen. Schließlich behandelt ein Ausblick die Möglichkeiten der Zukunft. Der Wert dieses Abschnittes wird durch einen Beitrag von R. Durrer über den heutigen Stand der Verhüttung von Eisenerzen vermehrt; ein Kenner legt hier in knapper Form die Anwendungsmöglichkeiten besonders der indirekten und direkten elektrischen Verfahren auf die schweizerischen Verhältnisse dar.

Für die Schweiz kommt das Buch zur rechten Zeit. Sein Inhalt entspricht den Aufgaben und Forschungsergebnissen der Studiengesellschaft, die ihre Tätigkeit fortsetzt. Der Gedanke, sich von der ausländischen Rohstoffversorgung unabhängig zu machen, entstand durch die Schwierigkeiten während des Krieges. Hiervon ausgehend, wird die Erstellung eines großen schweizerischen Eisenwerkes von weiten Kreisen der Industrie und der Wasserwirtschaft gewünscht. Auch in anderen Ländern zeigt sich ja immer mehr das Bestreben, selbst minderwertige Erze im eigenen Lande nutzbar zu machen, wobei allgemeine volkswirtschaftliche Erwägungen in den Hintergrund treten. Die Studiengesellschaft hat bis heute wichtige Vorarbeit geleistet, so daß die technischen Fragen weitgehend geklärt sind. Neuerungen werden weiter auf ihre Eignung geprüft. Wann jedoch das Zusammentreffen verschiedener wirtschaftlicher Voraussetzungen die Errichtung einer solchen Anlage lohnend macht, ist schwer zu sagen.

Der Gesamteindruck des Buches ist gut. Mit Spannung verfolgt man, wie Fehlmann die Fäden von der Vorzeit bis in die Jetztzeit spinnt und, ohne Prophet sein zu wollen, einen Ausblick in die Zukunft wagt. Ein geschichtlicher Irrtum bedarf jedoch der Richtigstellung: Fehlmann sagt auf Seite 82 unten, daß die ersten Blashochöfen ungefähr um die Mitte des 15. Jahrhunderts am Niederrhein (in der Gegend von Lüttich) und am Oberrhein nachgewiesen wurden. Aus neueren Quellen wissen wir aber heute, daß der Hochofen auf deutschem Boden viel älter ist, und daß die im Jahre 1311 urkundlich nachgewiesene Massenhütte im Siegerland ein Hochofen war, der dann den Weg über Soest und Lübeck nach Schweden gefunden hat[1]). Die Aufmachung des Buches ist gediegen, die Abbildungen sind meist gut gewählt. Leider unterläßt es Fehlmann, auf das bekannte Buch von Otto Johannsen „Geschichte des Eisens"[2]), das ihm sicherlich in Bild und Wort ein guter Führer war, als wichtige Quelle hinzuweisen. Da Fehlmann stets die Zusammenhänge mit den Nachbarländern untersucht, hat das Werk auch für den Nichtschweizer Interesse.

Karl Dornhecker.

Gröber, H., Dr.-Ing., o. Professor an der Technischen Hochschule Berlin, und Dr.-Ing. S. Erck, Regierungsrat, Mitglied d. Phys.-Techn. Reichsanstalt Berlin: Die Grundgesetze der Wärmeübertragung. Zugleich 2., völlig neubearb. Aufl. des Buches: H. Gröber, Die Grundgesetze der Wärmeleitung und des Wärmeüberganges. Mit 113 Textabb. Berlin: Julius Springer 1933. (XI, 259 S.) 8°. Geb. 22,50 *RM.*

Im Jahre 1921 erschienen als erstes rein wissenschaftliches Buch über die Wärmeübertragung die „Grundgesetze der Wärmeleitung und des Wärmeübergangs" von H. Gröber[3]). Gröber erwarb damit das Verdienst, die abseits von der Praxis abgeschlossen vorliegenden Lehren und Ergebnisse der theoretischen Physik über Wärmeleitung und der hauptsächlich von Nusselt entwickelten Aehnlichkeitstheorie des Wärmeübergangs dem Ingenieur näherzubringen. Das vorliegende Buch stellt eine zweite verbesserte Auflage dieses Werkes dar. Es trägt den inzwischen besonders auf dem Gebiete des Wärmeübergangs erreichten Fortschritten Rechnung, so daß einzelne Abschnitte vollständig neu geschrieben und auch neue Fragen behandelt werden mußten. Als Beispiele seien die neue Grenzschichttheorie von Prandtl und der Abschnitt über Strahlung genannt. Die ursprüngliche Eigenart des Buches, in erster Linie die mathematischen und physikalischen Zusammenhänge der Wärmeübertragung darzustellen, ist beibehalten worden. Das Studium des Buches ist deshalb besonders demjenigen zu empfehlen, der sich mit den wissenschaftlichen Grundlagen der Wärmeübertragung vertraut machen und gegebenenfalls theoretisch arbeiten will. Die Originalarbeiten werden überall angegeben, so daß auch ein umfassenderes Studium des Gebietes ermöglicht wird.

A. Schack.

[1]) Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 437/38.
[2]) 2. Aufl. Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1925.
[3]) Stahl u. Eisen 41 (1921) S. 1676/77.

Vereins-Nachrichten.

Aus dem Leben des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Richtlinien für die einheitliche Vorrechnung von Schmiedestücken.

Innerhalb des „Ausschusses für Betriebswirtschaft" unseres Vereins ist in Form der vor kurzem veröffentlichten „Richtlinien für die einheitliche Vorrechnung von Schmiedestücken"[1]) eine Gemeinschaftsarbeit geleistet worden, der eine gewisse programmatische Bedeutung zukommen dürfte.

Es bestand die Aufgabe, für ein Teilgebiet des Eisenhüttenwesens die Grundsätze zusammenzustellen, die eine vergleichbare Vorrechnung (Angebotsrechnung) ermöglichen. Die Notwendigkeit der Lösung einer solchen Aufgabe ist namentlich in Zeiten schlechter Wirtschaftslage gegeben. In solcher Zeit erfolgt eine allgemeine Unterbietung der Preise, und der sonst für die Wirtschaft so förderliche und gesunde Wettbewerb wird zum Vernichtungskampf, bei dem nach dem Gesetz der „Grenzkosten" und des „Grenzpreises" die nicht proportionalen Kosten ungedeckt bleiben und die Unternehmungen langsam, aber sicher zugrunde gehen. Hier findet also nicht nur eine dem Kampf ums Dasein entsprechende Auslese der guten und ein Untergang der schlechten Betriebe statt, sondern auch die guten Betriebe erliegen nach und nach; damit werden die gesamte Volkswirtschaft, Unternehmergeist und Unternehmungslust und nicht zuletzt die Arbeiterschaft auf das allerschwerste geschädigt.

So erklingt denn in Zeiten der Wirtschaftsnot der Ruf nach einer Vorrechnung, die die berechtigten Belange aller Wirtschaftsglieder schützt. Dieser Schutz ist aber nur durchführbar, wenn die Vorrechnung der verschiedenen anbietenden Werke verglichen werden kann. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit einer Vereinheitlichung der Vorrechnung, eine Aufgabe des Kostenwesens, die die im Ausschuß für Betriebswirtschaft zusammengefaßten Mitglieder des Vereins seit Jahren beschäftigt. Dabei dürfen nicht die großen Schwierigkeiten übersehen werden, die sich einer vergleichbaren Vorrechnung entgegenstellen. Kein Unternehmen, selbst in den engen Grenzen z. B. einer Fachschaft, ist dem anderen gleich, hat den gleichen Plan und Bereich der erzeugten Waren, hat denselben Umfang nach Art, Größe, Einrichtung, Gliederung und Mitteln. Es ist deshalb unbedingte Notwendigkeit, die Anweisungen für eine vergleichbare Vorrechnung auf wenige, aber klare Mindestforderungen zu beschränken, im übrigen aber diejenigen Freiheiten zu gewähren, die dem bunten und berechtigten Eigenleben jedes Betriebes ein wirtschaftlich notwendiges Spiel lassen.

Nach diesen Gesichtspunkten ist die vorgenannte Arbeit über die einheitliche Vorrechnung in Schmiedebetrieben in enger Zusammenarbeit von Praxis und Wissenschaft in Form von Richtlinien, Mindestforderungen und Musterbeispielen innerhalb des Vereins ausgearbeitet worden. Hierbei sei besonders darauf hingewiesen, daß trotz gänzlich verschiedener äußerer Formen der gezeigten Musterbeispiele und Vordrucke die gemeinsamen Leitgedanken gewahrt worden sind.

Bereits eine ganze Anzahl von großen, mittleren und kleinen Unternehmungen und Verbänden hat diese „Richtlinien" sofort übernommen, ein Beweis dafür, daß sie nicht nur einseitig die Belange der großen oder der kleinen Unternehmungen schützen; es besteht die zum Teil bereits verwirklichte Aussicht, daß weitere Verbände und Werke folgen werden. Der Verein deutscher Eisenhüttenleute spricht die Hoffnung aus, daß angesichts der über das rein Schmiedetechnische hinausgehenden Allgemeingültigkeit dieser Richtlinien, die sich auch auf andere Fälle ohne Mühe abwandeln lassen, die Verbreitung der Grundsätze weitere Fortschritte machen wird.

[1]) Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 67/79 (Betriebsw.-Aussch. 71).