

# STAHL UND EISEN

## ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein Deutscher Eisenhüttenleute

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

unter Mitarbeit von Dr. J. W. Reichert und Dr. W. Steinberg für den wirtschaftlichen Teil

HEFT 34

25. AUGUST 1938

58. JAHRGANG

### Die Grundlagen der Entschwefelung des Roheisens mit Soda und Natriumsilikaten.

Von Friedrich Körber und Willy Oelsen in Düsseldorf.

[Mitteilung aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung<sup>1)</sup>.]

*(Entschwefelnde Wirkung der Soda auf silizium- und manganarme Roheisenschmelzen. Entschwefelnde Wirkung des Natriummetasilikats und Einfluß der Kieselsäure auf die entschwefelnde Wirkung der Soda. Deutung der Ergebnisse mit Rücksicht auf die technisch wichtigen Punkte. Kurze physikalisch-chemische Betrachtung über die Vorgänge.)*

Nur durch die starke und schnelle entschwefelnde Wirkung der Soda auf das beim sauren Schmelzen im Hochofen fallende Roheisen gewinnt bekanntlich diese Arbeitsweise ihre technische Bedeutung. Die Betriebserfahrungen über die Wirkung der Soda und die entsprechenden Mitteilungen im Schrifttum mehren sich täglich, jedoch sind die Unterlagen darüber, wieviel die Soda als Entschwefelungsmittel überhaupt zu leisten vermag, also über die Grenzen ihrer Fähigkeit, im Schrifttum nur sehr gering. Die Kenntnis dieser Grenzen würde unmittelbar Auskunft darüber geben, wieweit die technische Arbeitsweise von dem Ziel einer möglichst vollkommenen Ausnutzung der wertvollen Alkalien entfernt ist und welche Wege einzuschlagen sind, um diesem Ziele näherzukommen. Diese Grenzen würden gegeben sein, wenn die bei möglichst vollständigem Ausreagieren zwischen den Roheisenschmelzen und den entstehenden Entschwefelungsschlacken sich einstellenden Endzustände bekannt wären, ganz abgesehen davon, ob sich Gleichgewichte im streng physikalisch-chemischen Sinne einstellen oder nicht. Die sehr schnelle Wirkung der Alkalizugaben auch unter technischen Bedingungen weist schon darauf hin, daß diese äußersten Grenzen sicher technisch nicht erreicht werden.

Das Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung hat sich daher in seiner Arbeitsgruppe zur metallurgischen Chemie die Aufgabe gestellt, nach der ersten planmäßigen Untersuchung dieser Vorgänge durch P. Bardenheuer und W. Ostermann<sup>2)</sup>, die seinerzeit allerdings unter ganz anderer Zielsetzung durchgeführt wurden, noch weitere Unterlagen auf breiter Grundlage zu schaffen, die auf möglichst alle bei der Entschwefelung mit Soda auftretenden Fragen Antwort geben können.

Entsprechend den Erfahrungen bei der Durchführung der Arbeiten zur Metallurgie der Stahlerzeugungsverfahren, über die F. Körber<sup>3)</sup> mehrfach in dieser Zeitschrift zu-

sammenfassende Uebersichten geben konnte, wurde auch bei dieser Untersuchung die Forschungsarbeit zunächst im Laboratorium, losgelöst von den technischen Verhältnissen, in Angriff genommen. Eine solche Forschungsarbeit hat mit der Klärung der einfachsten Verhältnisse zu beginnen, Schritt für Schritt die Bedingungen zu verändern, die Zahl der reagierenden Stoffe zu vermehren und schließlich die Ergebnisse zu einem Gesamtbild zu vereinen, das bei richtigem Aufbau gestatten muß, auch die technischen Verhältnisse zu beurteilen, neue Wege zu weisen oder bereits begangene zu sichern.

In dem vorliegenden Auszug soll die Lösung der ersten Teilaufgabe dieser Forschungsarbeit mitgeteilt werden. Zu beantworten sind folgende Fragen:

1. Wirkt die Soda allein auf silizium- und manganarme Roheisenschmelzen entschwefelnd?
2. Welche entschwefelnde Wirkung kommt dem Natriummetasilikat zu und wie wirken sich über weite Grenzen veränderte Kieselsäuregehalte der Entschwefelungsschlacken aus?<sup>4)</sup>
3. Sind für die Entschwefelung mit Soda außer Eisen und Kohlenstoff noch andere Reduktionsmittel, etwa Mangan und Silizium, notwendig?
4. Wie sind die Ergebnisse für eine praktische Anwendung zweckmäßig darzustellen, so daß sich eindeutige und einfache Beziehungen zwischen Anfangsschwefelgehalt, Sodazusatz und Endschwefelgehalt ablesen lassen?

Alle weiteren Fragen, wie die nach dem Einfluß der Beimengungen der Eisenschmelzen (Mangan, Silizium und Phosphor) oder der Beimengungen der Schlacken (Kalk, Manganoxydul, Flußpat, Tonerde und Phosphorsäure) auf den Entschwefelungsvorgang, sollen zunächst nicht behandelt werden. Die Eisenschmelzen und die Schlacken wurden soweit wie möglich von diesen Beimengungen freigehalten. Die physikalisch-chemische Ausdeutung der Ergebnisse soll nicht weitergetrieben werden, als sie durch klare Versuchsergebnisse gesichert erscheint.

<sup>1)</sup> Die Abhandlung gibt unter Hervorkehrung der technisch wichtigen Punkte und Folgerungen einen Einblick in die Ergebnisse einer Arbeit, über die demnächst in den Mitteilungen des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Eisenforschung von Willy Oelsen und Walter Mittel berichtet werden wird. Ausführliche Schrifttumsangaben ebendort.

<sup>2)</sup> Mitt. K.-Wilh.-Inst. Eisenforschg. 9 (1927) S. 129/49.

<sup>3)</sup> Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 433/44; 54 (1934) S. 535/43; 56 (1936) S. 433/44.

<sup>4)</sup> Die Notwendigkeit der gründlichen Bearbeitung dieser Frage hat bereits M. Paschke in seinen vorzüglichen Beiträgen und Schrifttumsübersichten über die Entschwefelung mit Alkalien hervorgehoben. Vgl. Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 989/90; 56 (1936) S. 338; 57 (1937) S. 1414/17; ferner M. Paschke und E. Peetz: Gießerei 23 (1936) S. 454/60.

Zahlentafel 1. Entschwefelung mit Soda allein, ohne Gegenwart von Silizium oder Kieselsäure. (Schmelzversuche in Graphittiegeln.)

1 Nr.	2 Einsatz in g			3 Schlacke Gewichtsprozent			4 Eisen Ge- wichts- prozent	5 Tempo- ratur	6 Dauer	7 g S <sup>4)</sup>	8 (S) <sup>5)</sup>	9 Verhalten der Schlacke		10 Aussehen der Schlacke	11 Er- starren des Eisens
	Fe <sup>1)</sup>	FeS <sup>2)</sup>	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Fe <sup>3)</sup>	SiO <sub>2</sub>	S	S	°C	min	g Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	[S]	Verhalten			
												flüssig	raucht		
2324	100	15	6	35,2	0,14	37,2	0,41	1360	15	0,68	91	dünn	nicht	schwarz	ruhig
2178	100	15	7	30,2	1,33	37,2	0,32	1355	20	0,59	116	dünn	nicht	schwarz	ruhig
2325	100	15	7	33,4	0,25	37,2	0,36	1340	15	0,59	103	dünn	nicht	schwarz	ruhig
2326	100	15	8	31,2	0,17	34,0	0,26	1330	15	0,53	131	dünn	nicht	schwarz	ruhig
2327	100	15	9	26,9	0,13	38,7	0,15	1330	15	0,48	258	dünn	nicht	schwarz	ruhig
2179	100	15	10	22,0	1,00	33,8	0,080	1360	20	0,44	423	dünn	wenig	schwarz	ruhig
2328	100	15	10	23,4	0,26	37,8	0,087	1330	15	0,44	435	dünn	schwach	braunschwarz	ruhig
2329	100	15	11	19,9	0,21	37,6	0,045	1325	15	0,40	840	dünn	mäßig	dunkelrot	ruhig
2330	100	15	12	16,9	0,15	39,7	0,030	1320	15	0,37	1320	dünn	mäßig	dunkelrot	ruhig
2331	100	15	13	14,2	0,15	36,7	0,023	1325	15	0,35	1590	dünn	stärker	rotbraun	ruhig
2180	100	15	14	13,1	2,32	31,8	0,018	1350	20	0,32	1770	dünn	stark	ziegelrot	ruhig
2332	100	15	14	12,1	0,20	38,2	0,008	1325	12	0,32	4800	dünn	stark	ziegelrot	ruhig

1) Roheisen mit < 0,02 % Si, < 0,03 % Mn und etwa 4 % C.

2) Handelsschwefeleisen mit 30 bis 33 % S, etwas oxydhaltig; gerechnet wurde mit 30 % S [vgl. 4)].

3) Gesamteisengehalt nach magnetischem Auslesen der Schlacke.

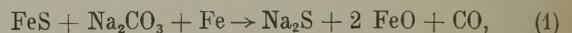
4) Das Verhältnis g S entfernt/g Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> wurde aus dem Schwefeleinsatz [vgl. 2)] und dem Endgehalt des Eisens unter Berücksichtigung der Eisenmenge berechnet.

5) In runden Klammern ( ) Schwefelgehalt der Schlacke; in eckigen Klammern [ ] Endgehalt des Eisens.

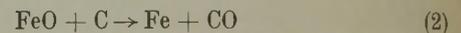
### I. Die entschwefelnde Wirkung der Soda auf silizium- und manganarme Roheisenschmelzen.

Ziemlich fest eingewurzelt ist die Auffassung, die Soda allein wirke nur dann entschwefelnd, wenn das Roheisen erhebliche Gehalte an Silizium aufwiese, das einmal als Reduktionsmittel wirke und zum anderen durch das sich bildende Natriumsilikat ein Lösungsmittel für das entstehende Natriumsulfid schaffe; die Soda, allein auf siliziumarmes Roheisen gebracht, verdampfe, ohne eine nennenswerte Entschwefelung hervorzubringen. Es mag Bedingungen geben, unter denen diese Feststellung zutrifft, und zwar werden sie z. B. dann vorliegen, wenn auf eine ziemlich schwefelarme heiße Roheisenschmelze die Soda oben aufgegeben wird, so daß der Umsatz nur an der Oberfläche und mit dem gelösten Eisensulfid nur über große Diffusionswege eintreten kann. Diese Feststellung wäre etwa gleichwertig derjenigen, daß eine Oxydation des Siliziums oder des Aluminiums durch Eisenoxydzugaben auf ein ruhiges Bad recht langsam erfolgen kann; daraus wird man aber nicht folgern dürfen, die Eisenoxydseien gegenüber dem Silizium oder dem Aluminium nur schwache Oxydationsmittel. Das gleiche gilt für die entschwefelnde Wirkung der Soda. Wird durch kräftiges Rühren oder wie bei den technischen Arbeitsweisen durch Zugießen des Eisens zur Soda dafür gesorgt, daß ein Ausreagieren mit der gesamten Eisenschmelze wenigstens annähernd eintreten kann, so können gerade bei siliziumarmen Roheisenschmelzen Entschwefelungsgrade erzielt werden, an die solche bei siliziumhaltigen nicht heranreichen. Wohl verdampft die Soda in Gegenwart der Roheisenschmelze sehr lebhaft, das einmal gebildete Natriumsulfid aber bleibt bei Temperaturen bis über 1400° neben der Eisenschmelze auch bei Gehalten von über 80% Na<sub>2</sub>S in der Schlacke bestehen. Es gilt also, die Soda möglichst vor dem Verdampfen in Natriumsulfid überzuführen.

Hier taucht eine weitere Frage auf. Das Verdampfen der Soda ist zum Teil eine Folge ihrer Zersetzung durch Eisen und Kohlenstoff zu Natriumdampf und Kohlenoxyden. Geht nun die entschwefelnde Wirkung über diesen Natriumdampf vor sich, eine Auffassung, die aus den vielfach aufgeschriebenen Reaktionsgleichungen folgt, oder kann die Soda sich auch unmittelbar mit dem Eisensulfid umsetzen, etwa gemäß der Gleichung:



während der Kohlenstoff anschließend oder gleichzeitig gemäß:



das gebildete Eisenoxydul reduziert?

Diese Frage ist schon mit Hilfe thermochemischer Ueberlegungen in dem Sinne zu beantworten, daß für den Umweg über das metallische Natrium nur eine geringe Wahrscheinlichkeit besteht. Diese Ausführungen werden jedoch am besten unmittelbar durch Versuchsergebnisse belegt. Zu einer mangan- und siliziumarmen Roheisenschmelze (< 0,05% Mn, < 0,01% Si), die bei 1300 bis 1400° in einem Graphittiegel gehalten wurde, wurde zunächst Handelsschwefeleisen (30 bis 33% S, etwas oxydhaltig) gegeben, sodann wurden unter dauerndem Rühren mit einem Kohlestab oder einem Eisendraht langsam steigende Sodamengen (kalzierte Soda) hinzugefügt.

Eine kennzeichnende Versuchsreihe ist in *Zahlentafel 1* zusammengestellt. Die Einsatzverhältnisse (siehe Spalte 2), besonders der hohe Schwefeleisenzusatz, der einem Anfangsschwefelgehalt von etwa 3,9% S entspricht, und die entsprechend hohen Sodazusätze von 5,2 bis 12,2% der Eisenmenge, mußten unter den Bedingungen des Laboratoriumsversuches gewählt werden, um hinreichende Schlackenmengen zu erzielen. Da es im wesentlichen auf die erreichten Endschwefelgehalte des Eisens (Spalte 4) ankommt, diese aber durchaus im Bereich, ja sogar erheblich unter denjenigen der technisch auftretenden liegen, können die Ergebnisse sehr wohl zur Beurteilung der Fähigkeit der Soda als Entschwefelungsmittel herangezogen werden. Ueberdies wurden entsprechende Ergebnisse auch bei wesentlich kleineren Anfangsschwefelgehalten und geringeren Sodazusätzen erzielt.

Zunächst seien kurz einige Beobachtungen beschrieben, die bei der Durchführung dieser Versuche unmittelbar gemacht wurden. Gibt man zu einer schwefelhaltigen Roheisenschmelze (etwa 100 g, mangan- und siliziumarm), die sich bei 1300 bis 1400° in einem Graphittiegel befindet, langsam unter Rühren steigende Sodamengen, so verlaufen die Umsetzungen bei den ersten Zugaben sehr schnell, die Kohlenoxyde (Gleichung 1 und 2) werden ohne nennenswerte Rauchentwicklung sofort abgegeben, und es bildet

sich eine äußerst dünnflüssige Schlacke, die fast ruhig auf der Eisenschmelze steht, bei Luftzutritt allerdings etwas schaumig wird. Weitere Sodazugaben wirken in gleicher Weise, bis das Verhältnis g Schwefel (eingesetzt) : g Soda (hinzugefügt) etwa den Wert 0,4 erreicht hat. Bei weiterer Sodazugabe, also weiterer Abnahme dieses Verhältnisses, setzt eine mäßige Rauchentwicklung ein, die sich mehr und mehr mit der Sodazugabe steigert. Gießt man die Schmelze nach der Sodazugabe ab, bei der gerade das Rauchen der Schlacke deutlich einsetzt, so enthält sie, unabhängig von ihrem Anfangsschwefelgehalt, stets weniger als etwa 0,05% S. Gibt man einen Ueberschuß von Soda hinzu, so erniedrigt sich der Schwefelgehalt des Eisens unter gleichzeitig verstärkter Rauchentwicklung mehr und mehr. Die Rauchentwicklung ist also bei den Laboratoriumsversuchen ein deutliches Zeichen dafür, daß die Entschwefelung weitgehend vollzogen ist. Bei den Einsatzverhältnissen der *Zahlentafel 1* wurde die Rauchentwicklung deutlich bemerkbar bei dem Zusatz von 11 g Soda, die zugehörige Eisenschmelze enthielt nur 0,045% S.

Ein weiteres Kennzeichen für die vollzogene Entschwefelung unter den Bedingungen des Laboratoriumsversuches bietet das Aussehen der erstarrten Schlacken. Solange die Eisenschmelzen noch mehr als 0,1% S enthalten, sind die zugehörigen Schlacken tiefschwarz; in dem Maße aber, wie der Schwefelgehalt unter diesen Betrag absinkt, tritt mehr und mehr ein rötlicher Farbton auf; bei 0,05% S im Eisen sind die Schlacken schon deutlich dunkelrot, und bei weiter abnehmendem Schwefelgehalt des Eisens, also weiteren Sodazugaben, werden sie braunrot und schließlich hellziegelrot. In *Zahlentafel 1* sind entsprechende Angaben in Spalte 10 zu finden.

Noch eine Beobachtung ist in diesem Zusammenhang zu erwähnen. Solange aus den entstehenden Schlacken eine nennenswerte Rauchentwicklung nicht auftrat (Eisensulfidüberschuß) konnten sie mit Stäbchen aus Bogenlampenkohle gut gerührt werden. Sobald aber eine deutliche Rauchentwicklung eintrat (Sodaüberschuß), zerbrachen diese Stäbchen in der Schmelze in viele kleine Stücke, offenbar infolge der unter diesen Umständen eintretenden Bildung von Natriumdämpfen, die bekanntlich Kohlestäbchen angreifen<sup>5)</sup>. Die Graphittiegel zersprangen jedoch nicht, wohl zerbrachen auch die Kohlerohre des Tammannofens bei der Durchführung der Schmelzungen mit stark rauchenden Schlacken sehr oft. Diese Beobachtung ist ein deutlicher Hinweis darauf, daß die Bildung von Natriumdämpfen aus der Soda erst dann erfolgt, wenn die Entschwefelung bereits weitgehend vollzogen und ein Ueberschuß von Soda oder Natriumoxyd noch in der Schlacke vorhanden ist.

Umgekehrt kann man diese Beobachtungen auch folgendermaßen auswerten: Solange eine solche Schlacke stark raucht und im erstarrten Zustande ziegelrot ist, ist sie als Entschwefelungsmittel bei weitem noch nicht voll ausgenutzt worden und vermag auf Eisenschmelzen mit mehr als 0,05% S noch eine starke entschwefelnde Wirkung auszuüben, wenn nur für hinreichende Gelegenheit für den Ablauf dieser Reaktionen gesorgt wird.

Als Maß für die Wirkung eines Entschwefelungsmittels ist zunächst die Menge des je Einheit des Zusatzes zu entfernenden Schwefels anzusehen, also in diesem Falle das Verhältnis  $g S_{(entfernt)} : g Na_2CO_3_{(angewendet)}$ . Noch wichtiger ist aber, daß dieses Verhältnis auch bei möglichst kleinen Endschwefelgehalten des Eisens noch hinreichend

groß ist. Zeigt das Verhältnis  $g S_{(entfernt)} : g$  Entschwefelungsmittel nur bei hohen Endschwefelgehalten des Eisens beträchtliche Werte, während es bei kleinen Endschwefelgehalten nur klein ist, so ist der betreffende Stoff für eine wirksame Entschwefelung kaum brauchbar, denn dann erfordert die weitgehende Entschwefelung zu große Zusatzmengen.

Bei der reinen Soda liegen diese Verhältnisse aber sehr günstig, wie die in Spalte 7 der *Zahlentafel 1* angegebenen Werte für das Verhältnis  $g S_{(entfernt)} : g Na_2CO_3_{(angewendet)}$  zeigen. Erstens sind diese Werte außerordentlich hoch, und zweitens nehmen sie auch mit dem sinkenden Endschwefelgehalt nur verhältnismäßig wenig ab. Während bei einem Endgehalt von 0,41% S 1 g Soda 0,68 g S entfernen kann, also ein Sodazusatz von 1% der Eisenmenge diese von 1,09 auf 0,41% S zu entschwefeln vermag, kann 1 g Soda bei einem Endgehalt von 0,008% S immer noch 0,32 g S entfernen, also ein Zusatz von 1% Soda eine Entschwefelung von 0,33% S auf 0,008% S bewirken. Das sind Zahlenwerte, an die man bei der Entschwefelung unter technischen Verhältnissen bei weitem noch nicht herangekommen ist.

Man hat als Maß für die Ausnutzung der Soda im Schrifttum mehrfach die Schwefelmenge zugrunde gelegt, die bei völligem stöchiometrischem Umsatz des Natriumkarbonats zu Natriumsulfid ( $Na_2S$ ) entfernt würde. Diese Menge würde je  $g Na_2CO_3$  entsprechend dem Atom- und Molekulargewicht

$$\text{nur } \frac{32}{106} = 0,302 \text{ g S betragen. Die beobachteten Werte der}$$

Spalte 7 in *Zahlentafel 1* liegen aber sämtlich höher, bei hohen Endschwefelgehalten (0,45% S) mehr als doppelt so hoch und selbst bei dem sehr kleinen Schwefelgehalt von nur 0,008% S immer noch etwas höher als dieser bei stöchiometrischem Umsatz zu erwartende Höchstbetrag. Dieser Betrag ist also gar nicht der zu erzielende Höchstbetrag, und entsprechende Berechnungen des „Ausnutzungsgrades“ der Soda in Prozent dieses Höchstbetrages können irreführen.

Dieses Ergebnis scheint zunächst sehr seltsam, doch geben die Schlackenanalysen in Spalte 3 sofort Auskunft über seine Ursache. Die Schlacken enthalten nämlich ganz erhebliche Eisenmengen, und zwar zum überwiegenden Anteil als Eisensulfid; denn aus den äußerst dünnflüssigen Schlacken kann bei den Temperaturen von 1300 bis 1400° das gebildete Eisenoxydul in 15 bis 20 min vom Kohlenstoff des Roheisens und des Graphittiegels schon weitgehend reduziert werden. Der Gehalt der Schlacken an metallischem Eisen war äußerst gering, wenige kleine Eisentröpfchen wurden vor der Analyse magnetisch entfernt.

Der Vorgang der Entschwefelung mit Soda besteht also nicht allein in der Umsetzung des Eisensulfides zu Natriumsulfid, sondern das gebildete Natriumsulfid vermag noch ganz erhebliche Eisensulfidmengen aufzunehmen, und zwar auch noch bei recht kleinen Schwefelgehalten in der Eisenschmelze. Um diese Beträge muß also die durch die Soda im günstigsten Fall zu entfernende Schwefelmenge höher sein als die des stöchiometrischen Umsatzes.

Es ergibt sich damit eine bemerkenswerte Ähnlichkeit mit den Erkenntnissen über die Vorgänge bei der Desoxydation der Stähle. Fast immer nimmt das gebildete Oxyd des zugesetzten Desoxydationsmittels auch erhebliche Eisenoxydulmengen aus der Eisenschmelze mit heraus, und zwar um so mehr, je höher der Eisenoxydulgehalt des Stahles nach der Reaktion des Elementes noch ist, also je kleiner der Zusatz gewählt wurde. Entsprechend ist auch der Befund bei der Entschwefelung mit Soda allein. Die Eisen-

<sup>5)</sup> Man vergleiche in diesem Zusammenhang die Beobachtungen von G. Tammann und A. Sworykin: Z. anorg. allg. Chem. 168 (1927) S. 218/20 und das dort angegebene Schrifttum.

gehalte der entstehenden Schlacken und damit die als Eisensulfid entfernten Schwefelmengen sind um so höher, je höher der Schwefelgehalt in der Eisenschmelze nach der Reaktion noch ist, je kleiner also der Zusatz gewählt wurde. Allerdings sind die Schwefelgehalte des Eisens keineswegs verhältnismäßig den Eisengehalten der Schlacke.

Die Mehrzahl der Schlacken zeigt Schwefelgehalte im Bereich von 37 bis 40 % S. Die Schlacken bestehen also über den ganzen Bereich zu mehr als 90 % aus Natriumsulfid und Eisensulfid, die 44,0 und 36,4 % S enthalten. Die Kieselsäuregehalte der Schlacken sind, entsprechend dem siliziumarmen Einsatz, sehr gering. Man ersieht daraus, daß es nicht der Silikate bedarf, um das Natriumsulfid in einer Schlacke zu halten, daß es vielmehr selbst hinreichend beständig ist.

Solche Schlacken sind als wertvolle Schwefel- und Alkaliträger wahrscheinlich unmittelbar zu verwenden, besonders diejenigen mit geringeren Eisengehalten. Durch Oxydation könnten die verschiedensten Sulfate aus ihnen dargestellt werden. Auch eine Rückgewinnung der Soda und des Schwefels aus diesen Schlacken würde keine technischen Schwierigkeiten bereiten. Leider kann man bei siliziumhaltigen Roheisenschmelzen solche Schlacken nicht erhalten, und außerdem ist noch die Frage nach dem Verhalten des Phosphors gegen diese Schlacken von erheblicher Bedeutung.

Bemerkenswert ist der Gang der Verhältniszahlen  $(S)_{\text{Schlacke}} : [S]_{\text{Eisen}}$  mit steigendem Entschwefelungsgrad (Spalte 8). Bei noch hohen Schwefelgehalten (0,41 % S) im Eisen beträgt der Wert etwa 90, steigt dann mit sinkendem Schwefelgehalt im Eisen mehr und mehr an bis auf etwa 5000. Das sind ganz außerordentliche Zahlen, die von keiner anderen gebräuchlichen Entschwefelungsschlacke auch nur annähernd erreicht werden.

Alle Schmelzen der *Zahlentafel 1* waren bei der Abkühlung in der Kupferkokille völlig ruhig und wiesen tiefe Saugtrichter auf. Außen waren sie unter der Schlackenhülle glänzend blank. Das weist darauf hin, daß die Eisenschmelzen vorzüglich desoxydiert waren. Es wäre aber völlig verfehlt, diese Desoxydationswirkung etwa dem entstandenen Natrium, vielleicht gar mit dem Zusatz „status nascenti“, zuzuschreiben. Denn erstens waren auch die noch schwefelreichen Schmelzen mit über 0,41 % S, bei denen sicher metallisches Natrium nicht auftrat, gut desoxydiert, und zweitens wäre es unverständlich, daß einmal das Natriumoxyd durch Kohlenstoff und Eisen leicht reduzierbar wäre und dann wieder das entstandene Natrium ein besseres Reduktionsmittel sein sollte. Das eine schließt das andere aus.

Die Ursache dieser vorzüglichen Desoxydation ist eine andere. Diese Sulfidschlacken werden infolge ihrer äußerst dünnflüssigen Beschaffenheit durch den Kohlenstoff des Eisens und des Tiegels weitgehend von Eisenoxiden befreit, obwohl sie an sich ein großes Lösungsvermögen für Eisenoxyde haben. Die Desoxydation beruht also wohl vorwiegend auf der auswaschenden Wirkung der Schlacke und damit zuletzt auf der Reduktionswirkung des Kohlenstoffs, der den Oxydgehalt der Schlacke erniedrigt hat.

Mit diesen Versuchsergebnissen ist somit die erste der in der Einleitung aufgeworfenen Fragen dahin beantwortet, daß die Soda auch beim Fehlen von Mangan und Silizium im Eisen ein ganz vorzügliches Entschwefelungsmittel darstellt, dessen Fähigkeit weit über die bei technischer Verwendung erzielten Wirkungen hinausgeht, aber auch ganz erheblich noch die Wirkung übertreffen kann, die nach einem vollständigen Umsatz des Karbonates

zu Sulfid zu erwarten ist. Das gebildete Natriumsulfid vermag noch ganz erhebliche Eisensulfidmengen aus der Eisenschmelze herauszulösen, selbst bei recht kleinen Schwefelgehalten des Eisens. Die Soda vermag sowohl große Schwefelmengen zu entfernen als auch gleichzeitig sehr kleine Schwefelgehalte des Eisens zu erzielen.

Außer Kohlenstoff bedarf die Eisenschmelze keines anderen Reduktionsmittels wie etwa Mangan oder Silizium, um diese günstigen Wirkungen hervorzubringen. Jedoch bedingt das Mangan unter allen Umständen, wie weitere Versuche ergaben, schon bei sehr kleinen Gehalten im Eisen (etwa 0,5 % Mn) eine ganz bedeutende Steigerung der entschwefelnden Wirkung der reinen Soda. Damit ist auch die dritte Frage der Einleitung im wesentlichen beantwortet.

Weitere Einzelheiten und andere grundlegende Versuche werden in der ausführlichen Abhandlung<sup>1)</sup> mitgeteilt werden.

## II. Die entschwefelnde Wirkung des Natriummetasilikats und der Einfluß der Kieselsäure auf die Entschwefelung mit Soda.

### a) Das Natriummetasilikat.

Man hat erkannt, daß durch größere Kieselsäuremengen, die durch die Oxydation des Siliziums und auch durch die Zustellung der Pfannen und durch den Sand der Abstichrinnen in die Entschwefelungsschlacke gelangen, die entschwefelnde Wirkung der Soda geringer wird, eine Feststellung, die durchaus in der gleichen Richtung liegt wie die Beobachtungen über die Entschwefelung mit kalkhaltigen Schlacken im Hochofen oder im Siemens-Martin-Ofen. In den in diesem Zusammenhang aufgeschriebenen Reaktionsgleichungen spielt das Natriummetasilikat insofern eine wesentliche Rolle, als die entschwefelnde Wirkung des im Metasilikat „gebundenen“ Natriumoxyds als äußerst gering angesehen wurde. Wesentlich ist also zunächst die Frage, ob das zutrifft, wie weit das Metasilikat hinter der Soda in seiner Wirkung zurückbleibt, und in welcher Weise sich dann überhaupt eine Steigerung des Kieselsäuregehaltes in den Entschwefelungsschlacken von geringen bis zu sehr hohen Gehalten auswirkt. Aus den zur Verfügung stehenden Versuchsunterlagen<sup>1)</sup> werden im folgenden einige mitgeteilt.

Ueber die entschwefelnde Wirkung des Metasilikates unterrichtet *Zahlentafel 2*. Das Metasilikat wurde vor dem Zusatz zur schwefelhaltigen Eisenschmelze durch Glühen innig verriebener Gemenge aus kalzinierter Soda und Quarzmehl bei etwa 1000° bis zu einer fast völligen Umsatz (> 97 %) entsprechenden Gewichtsabnahme hergestellt. Es wurde immer die gleiche Menge (11 g) des Silikates zu Eisenschmelzen steigenden Anfangsschwefelgehaltes (von 0,1 bis 2,7 % S) gegeben. Das Silikat schmilzt nach der Zugabe zu einer Roheisenschmelze bei 1300 bis 1400° sehr schnell unter nur geringer Gasabgabe zu einer mittelflüssigen Schlacke nieder, die beim Rühren etwa den Eindruck wie Paraffinöl macht. Ihr Flüssigkeitsgrad nimmt mit steigendem Anfangsschwefelgehalt des Eisens infolge der aufgenommenen Sulfide merklich zu. Die Schlacken erstarren im allgemeinen in der Kupferkokille glasig und nehmen schon bei mäßigen Eisen- und Schwefelgehalten eine tiefschwarze Farbe an. Sie ziehen sehr stark Wasser an und müssen zur Analyse sorgfältig unter Luftabschluß aufbewahrt werden.

Die Hauptmenge des Schwefels geht bei diesen Versuchen in die Schlacke über, deren Menge bei einem Silikatzusatz von 10 bis 41 % der Eisenmenge allerdings recht hoch ist. Die Schwefelgehalte der Schlacken steigen etwa verhältnismäßig den zugesetzten Schwefeleisenmengen an. Die Eisen-

Zahlentafel 2. Entschwefelung mit Natriummetasilikat ( $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2$ ). [Schmelzversuche in Graphitiegeln.]

1	2			3			4	5	6	7	8	9		10	11
	Einsatz in g			Schlacke Gewichtsprozent			Eisen Gewichtsprozent	Temperatur	Dauer	$\frac{g \text{ S } ^5)}{g \text{ Na}_2\text{CO}_3}$	(S) <sup>5)</sup>	Verhalten der Schlacke		Aussehen der Schlacke	Erstarren des Eisens
	Fe <sup>1)</sup>	FeS <sup>2)</sup>	$\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2$ <sup>3)</sup>	Fe <sup>4)</sup>	SiO <sub>2</sub>	S	S	°C	min		[S]	flüssig	raucht		
1755	100	0,25	11	1,1	49,0	0,91	0,007	1330	15	0,007	130	mittel	nicht	hellgrau	ruhig
2220	100	0,5	11	2,9	48,3	1,33	0,007	1340	20	0,015	190	mittel	nicht	hellgrau	ruhig
2133	100	0,5	11	2,7	46,8	1,65	0,016	1315	20	0,014	103	mittel	nicht	graubraun	ruhig
2134	100	1	11	4,3	46,7	2,7	0,025	1330	20	0,029	108	mittel	nicht	schwarz	ruhig
2135	100	1,5	11	4,9	46,8	3,7	0,033	1340	20	0,044	112	mittel	nicht	schwarz	ruhig
2223	100	2	11	5,4	44,2	4,92	0,037	1320	20	0,059	133	mittel	nicht	schwarzbraun	ruhig
2122	100	3	11	7,5	44,1	6,1	0,094	1350	20	0,084	65	mittel	nicht	schwarz	ruhig
2137	100	3	11	7,0	44,3	6,7	0,092	1350	19	0,085	73	mittel	nicht	schwarz	ruhig
1757	100	4	11	7,4	42,6	7,9	0,090	1320	20	0,116	88	mittel	nicht	schwarz	ruhig
2138	100	4	11	8,1	42,6	8,1	0,12	1350	20	0,113	68	mittel	nicht	schwarz	ruhig
2224	100	4	11	8,6	42,7	8,4	0,10	1325	20	0,115	84	mittel	nicht	schwarz	ruhig
2067	100	5	11	9,7	42,3	9,8	0,18	1410	20	0,137	54	gut	nicht	schwarz	ruhig
2139	100	5	11	9,7	41,3	10,4	0,15	1340	20	0,14	69	gut	nicht	schwarz	fast ruhig
1758	100	6	11	9,8	40,5	11,0	0,21	1340	31	0,165	52	gut	nicht	schwarz	unruhig
2029	100	6	11	10,4	39,2	14,4	0,21	1310	20	0,165	69	mittel	nicht	schwarz	unruhig
2030	100	7	11	13,4	37,7	14,9	0,34	1325	20	0,183	44	gut	nicht	schwarz	unruhig
2185	100	8	11	14,9	37,6	12,8	0,35	1340	20	0,213	37	gut	nicht	schwarz	unruhig
2186	100	8	11	12,9	37,7	13,5	0,33	1355	20	0,214	41	gut	nicht	schwarz	unruhig
2188	100	9	11	15,1	37,2	14,3	0,40	1330	20	0,238	36	dünn	nicht	schwarz	unruhig
2117	100	10	11	14,0	35,5	14,1	0,49	1340	20	0,26	29	dünn	nicht	schwarz	unruhig
2033	100	10	11	13,2	37,6	15,3	0,54	1330	20	0,255	28	dünn	nicht	schwarz	unruhig

<sup>1)</sup> Roheisen mit  $< 0,02\%$  Si,  $< 0,03\%$  Mn und etwa  $4\%$  C.

<sup>2)</sup> Handelsschwefeleisen mit 30 bis 33 % S, etwas oxydhaltig; gerechnet wurde mit 30 % S [vgl. <sup>3)</sup>].

<sup>3)</sup> Das Natriummetasilikat wurde vorher durch Glühen von Gemengen aus Soda und Quarzmehl hergestellt.

<sup>4)</sup> Gesamteisengehalt nach magnetischem Auslesen der Schlacke.

<sup>5)</sup> Das Verhältnis  $\frac{g \text{ S}}{g \text{ Na}_2\text{CO}_3}$  entfernt  $\frac{g \text{ S}}{g \text{ Na}_2\text{CO}_3}$  wurde aus dem Schwefeleinsatz [vgl. <sup>2)</sup>] und dem Endgehalt des Eisens unter Berücksichtigung der Eisenmenge berechnet.

<sup>6)</sup> In runden Klammern ( ) Schwefelgehalt der Schlacke; in eckigen Klammern [ ] Schwefelgehalt des Eisens.

gehalte der Schlacken sind nahezu von gleicher Höhe wie die Schwefelgehalte der Schlacken und steigen in demselben Sinne an. Das ist ein Zeichen dafür, daß auch in diesen Schlacken ein erheblicher Anteil des Schwefels als Eisensulfid enthalten ist.

Das Verhältnis  $\frac{[S]_{\text{Schlacke}}}{[S]_{\text{Eisen}}}$  zeigt bei Schwefelgehalten in der Eisenschmelze unter  $0,05\%$  Werte zwischen 100 und 150, ist also noch recht beträchtlich; mit weiter steigenden Schwefelgehalten nimmt es dann aber immer mehr ab bis auf etwa 30 bei Schwefelgehalten des Eisens über etwa  $0,4\%$ . Vergleicht man diese Werte mit denen der *Zahlentafel 1*, so erkennt man sogleich die sehr starke Verminderung der entschwefelnden Wirkung der Soda durch die Bildung des Metasilikates.

Jedoch wäre es völlig verfehlt, nun etwa das Natriummetasilikat als ein sehr schlechtes Entschwefelungsmittel anzusprechen. Die beträchtlichen Schwefelgehalte, die es aus der Eisenschmelze aufzunehmen vermag, und die immer noch recht hohen Werte des Verhältnisses  $\frac{[S]}{[S]}$  besonders bei Schwefelgehalten unter  $0,1\%$  S im Eisen bezeugen eines besseren. Wenn man die hohen Schwefelgehalte der Schlacken berücksichtigt, ergibt sich sogar eine ganz erhebliche Überlegenheit des Natriummetasilikates auch gegenüber hochbasischen Hochofenschlacken bei sehr hohen Temperaturen, die zwar ähnliche Verhältniszahlen erreichen lassen, leider aber für so große Schwefelgehalte (über  $8\%$  S) nicht aufnahmefähig sind („Schwefelelend“).

Aufschlußreich sind in dieser Richtung besonders die Werte der Verhältniszahlen  $\frac{g \text{ S}_{\text{(entfernt)}}}{g \text{ Na}_2\text{CO}_3_{\text{(angewendet)}}}$  in *Zahlentafel 2*, die mit Hilfe der für die Herstellung des Metasilikates verwendeten Sodamenge (für 11 g Metasilikat werden  $\frac{11 \cdot 106}{122} = 9,6$  g Soda gebraucht) berechnet wurden.

Diese Werte steigen mit den Endschwefelgehalten der Eisenschmelzen erheblich an, bleiben zwar bei gleichem End-

schwefelgehalt sehr viel kleiner als bei den kieselsäurearmen Schlacken der *Zahlentafel 1*, zeigen jedoch schon bei einem Endschwefelgehalt von  $0,09\%$  S den Wert von  $0,10$  g  $\frac{S_{\text{(entfernt)}}}{g \text{ Na}_2\text{CO}_3_{\text{(angewendet)}}}$ . Das ist aber fast dasselbe Ergebnis, das W. Lenning<sup>6)</sup> als das Monatsmittel aus 131 Roheisenabstichen bei der Entschwefelung mit Soda-Kalksplitt-Mischungen angibt, nämlich bei einem mittleren Endgehalt des entschwefelten Roheisens von  $0,088\%$  S einen Wirkungsgrad von  $0,104$  kg S (entfernt) je kg Soda. Das heißt, die Soda zeigt unter diesen sonst gar nicht ungünstigen technischen Bedingungen selbst unter Mitwirkung fast der gleichen Menge Kalksteins keine nennenswert bessere Wirkung als das Natriummetasilikat unter den Bedingungen des Laboratoriumsversuches. Vergleicht man mit diesem Ergebnis nun aber gar die Wirkung der Soda allein auf siliziumfreies Eisen nach *Zahlentafel 1*, aus der für einen Endschwefelgehalt von  $0,080$  bis  $0,087\%$  S folgt, daß  $0,44$  kg S/kg Soda zu entfernen sind, so erkennt man, wie außerordentlich schlecht die Soda unter den technischen Bedingungen ausgenutzt werden kann, nämlich nur zu knapp  $25\%$  ihrer Fähigkeit.

Da aber schon diese geringe Ausnutzung der Soda als eine für technische Verhältnisse gute entschwefelnde Wirkung anzusprechen ist, sollte man das Natriummetasilikat nicht als schlechtes oder gar unwirksames Entschwefelungsmittel bezeichnen, auch wenn es hinter der reinen Soda so sehr zurückbleibt.

Es sei hier außerdem betont, daß eine Zugabe von Kalk zum Metasilikat eine ganz bedeutende Verbesserung der Wirkung hervorruft, da der Kalk die Kieselsäure bindet; ebenso wirkt Mangan im Eisen schon bei mäßigen Gehalten (etwa  $0,5\%$  Mn) ganz entschieden steigernd ein. Doch sind entsprechende Versuche noch nicht abgeschlossen.

<sup>6)</sup> Mitt. Forsch.-Anst. Gutehoffn. 6 (1938) S. 1/24; Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 25/34 u. 52/58.

b) Der Einfluß der Kieselsäure bei wechselndem Verhältnis  $\text{Na}_2\text{O} : \text{SiO}_2$  im Zusatz.

Zur Beurteilung dieser Frage sind in *Zahlentafel 3* die Ergebnisse von fünf Versuchsreihen mitgeteilt. Die Anfangsschwefelgehalte der Eisenschmelzen jeder Reihe blieben unverändert mit etwa 0,44 % S in Versuchsreihe I, etwa 0,87 % S in Reihe II, etwa 1,43 % S in Reihe III, etwa 2,1 % S in Reihe IV und etwa 2,7 % S in Reihe V. In jeder Reihe wurden dann die Kieselsäuregehalte der Schlacke verändert, und zwar derart, daß zuerst eine bestimmte Menge Natriummetasilikat zur schwefelhaltigen Eisenschmelze gegeben wurde und dann entweder Kieselsäure oder Soda hinzugefügt wurde. Die Schmelzungen sind in *Zahlentafel 3* nach abnehmendem Kieselsäuregehalt des Zusatzes und damit der Schlacken angeordnet.

Besonders auffällig sind in jeder dieser Reihen mit gleichem Anfangsschwefelgehalt die starken Abnahmen der Endschwefelgehalte der Eisenschmelzen mit sinkendem Kieselsäuregehalt des Zusatzes oder steigender Basizität der Schlacken, die annähernd zwei Zehnerpotenzen ausmachen können, während die insgesamt jeweils angewendeten Sodamengen nur von 10 auf etwa 44 g ansteigen. Die Schwefelgehalte der Schlacken nehmen in derselben Reihenfolge bis etwa auf den dreifachen Betrag zu. Daher ergeben sich mit zunehmender Basizität der Schlacken ungemein starke Zunahmen der Verhältniszahlen  $(\text{S})_{\text{Schlacke}} : [\text{S}]_{\text{(Eisenschmelze)}}$  im Bereich von etwa 10 bis annähernd 2000.

Bei der recht großen angewendeten Schlackenmenge ändern sich allerdings die Werte für das Verhältnis  $g \text{S}_{(\text{entfernt})} \text{ zu } g \text{Soda}_{(\text{angewendet})}$  nur sehr viel weniger, da auch von den recht sauren Schlacken immer noch sehr erhebliche Schwefelmengen aufgenommen werden.

In den Versuchsreihen ist deutlich zu sehen, daß die Eisengehalte der Schlacken zunächst zunehmen, etwa beim Zusatz des Metasilikates allein einen Höchstwert erreichen, um dann wieder abzunehmen. Vergleicht man in den verschiedenen Reihen jeweils die Versuche mit gleichem Zusatz, so erkennt man sogleich, daß die Eisengehalte der Schlacken in der Folge der Versuchsreihen, also mit steigendem Anfangs- und Endschwefelgehalt des Eisens, jeweils erheblich zunehmen, wie das ja auch aus den *Zahlentafeln 1 und 2* hervorging. Da dieses Eisen in der Schlacke überwiegend als Eisensulfid vorliegt, so erkennt man daran wieder, welche erhebliche Rolle auch bei den kieselsäurehaltigen Schlacken die Verteilung des Eisensulfides zwischen der Eisenschmelze und der Schlacke bei der Entschwefelungsreaktion spielt.

In *Zahlentafel 3* sind auch Angaben über den Flüssigkeitsgrad der Schlacken gemacht. Die sehr sauren Schlacken sind im allgemeinen etwas dicklich und von ziemlich tragem Fluß, sie machen beim Rühren etwa den Eindruck wie saure Siemens-Martin-Schlacken mit etwa 50 %  $\text{SiO}_2$  bei 1600°. Mit abnehmendem Kieselsäuregehalt und steigendem Schwefelgehalt werden sie immer besser flüssig, die sehr basischen Schlacken sind schließlich äußerst dünnflüssig, fast wie Wasser.

Die sauren Schlacken zeigen keinerlei Rauchentwicklung, jedoch mit steigender Basizität, und nachdem die Schwefelgehalte der Eisenschmelzen bis auf sehr kleine Werte abgesunken sind, tritt wieder die Rauchentwicklung ein. Auch der Farbumschlag der erstarrten Schlacken von schwarz über rötlichgrau und braunrot in hellziegelrot, der bei den Versuchen in *Zahlentafel 1* beschrieben wurde, tritt dann gleichzeitig mit der Rauchentwicklung ein. Wenn man daraufhin die Angaben in den verschiedenen Versuchsreihen vergleicht, so erkennt man, daß diese Rauchent-

wicklung in den Schmelzen mit hohen Anfangsschwefelgehalten erst bei viel größerem Verhältnis  $\text{Na}_2\text{O} : \text{SiO}_2$  einsetzt als in den ersten Reihen mit geringerem Anfangsschwefelgehalt. Die Kieselsäure und der Schwefel verhindern also in gleicher Weise die Rauchentwicklung, die Kieselsäure wegen der Silikatbildung, der Schwefel wegen der Natriumsulfidbildung.

Die Eisenschmelzen waren bei kleineren Anfangsschwefelgehalten auch unter den sauren Schlacken in der Kokille ziemlich ruhig, bei höheren Anfangsschwefelgehalten dagegen zum Teil recht unruhig und die erstarrten Proben von Blasen durchsetzt. Sämtliche Schmelzen aber, die unter den dünnflüssigen basischen Schlacken weitgehend entschwefelt wurden, erstarrten vollkommen ruhig, die Proben waren außen blank und glatt, wiesen einen tiefen Saugtrichter auf, waren also offenbar vorzüglich desoxydiert und gasarm.

Eine weitere Ausdeutung der Versuchsergebnisse soll an dieser Stelle unterbleiben, in Abschnitt IV sind noch einige wesentliche Punkte angeführt, von denen hier nur einer erwähnt sei. Die in *Zahlentafel 3* angegebenen Endgehalte, besonders die für saure Schlacken, haben nur Gültigkeit für die bei diesen Versuchen durchlaufenen Reaktionswege; der Einfluß der Kieselsäure ist nicht unabhängig davon, ob sie bei der Zugabe des Entschwefelungsmittels gleichzeitig, z. B. als Gemenge mit der Soda oder als Silikat, hinzugefügt wird, oder ob sie erst nachträglich zu einer zuvor basischen Schlacke gegeben wird, die bereits weitgehend entschwefelt hat. Dieser Hinweis an dieser Stelle mag vor einer zu weitgehenden physikalisch-chemischen Ausdeutung dieser Ergebnisse warnen und zugleich die schlichte Darstellung der Versuchsergebnisse rechtfertigen.

### III. Die Ausdeutung der Ergebnisse vom technischen Standpunkt.

Einer Uebertragung der bisherigen Ergebnisse auf die technischen Verhältnisse sind ziemlich enge Grenzen gesetzt. Abgesehen von dem im vorigen Abschnitt ange deuteten Einfluß der Reaktionswege kann ja zunächst auch noch nicht der Einfluß des Siliziums und besonders des Mangans, die stets im technischen Roheisen enthalten sind, die notwendige Berücksichtigung finden. Dennoch sei im folgenden eine Auswertung gegeben, die wenigstens in großen Zügen eine Beurteilung der technischen Verhältnisse und besonders auch einen Vergleich zuläßt.

In *Bild 1* sind die in den *Zahlentafeln 1 bis 3* angegebenen Werte für das Verhältnis  $g \text{S}_{(\text{entfernt})} : g \text{Na}_2\text{CO}_3_{(\text{angewendet})}$  zusammen mit weiteren Versuchsergebnissen<sup>1)</sup> in Abhängigkeit von den Endschwefelgehalten der Eisenschmelzen aufgetragen. Zur Berechnung der Werte für dieses Verhältnis wurden nur die eingesetzten Schwefelmengen, die Endschwefelgehalte der Eisenschmelzen und die zugesetzten Soda- oder Natriumoxydmengen (also nicht die Schlackenanalysen) verwendet. Allerdings kann man diese Verhältniszahlen auch aus der Schlackenanalyse berechnen. Jede der eingezeichneten Kurven gilt für ein bestimmtes Verhältnis  $\text{Na}_2\text{O} : \text{SiO}_2$  des jeweils gewählten Zusatzes.

Die Menge des je Einheit Soda oder Natriumoxyd zu entfernenden Schwefels wächst also auf jeder der Kurven mit dem zugelassenen Endschwefelgehalt der Eisenschmelze an. Bei den hochbasischen Schlacken ist der Anstieg der Kurven besonders bei sehr kleinen Endschwefelgehalten des Eisens außerordentlich steil, bei höheren Endschwefelgehalten aber wieder wesentlich flacher.

Die Lage der verschiedenen Kurven zueinander bringt den überragenden Einfluß der Kieselsäure auf den Entschwefelungsvorgang zur Geltung. Der günstigsten

Zahlentafel 3. Einfluß der Kieselsäure bei verschiedenen Verhältnissen Na<sub>2</sub>O : SiO<sub>2</sub> im Zusatz auf den Entschwefelungsvorgang. (Schmelzversuche in Graphittiegel.)

Nr.	Einsatz in g					Gesamt- soda- zusatz /g	Na <sub>2</sub> O SiO <sub>2</sub> im Zu- satz <sup>4)</sup>	Schlacke Gewichtsprozent			Eisen Ge- wichts- prozent S	Tempe- ratur °C	Dau- er min	g S <sup>6)</sup> g Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	(S) <sup>7)</sup> [S]	Verhalten der Schlacke		Aussehen der Schlacke	Er- starren des Eisens	
	Fe <sup>1)</sup>	FeS <sup>2)</sup>	Na <sub>2</sub> O SiO <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>			Fe <sup>5)</sup>	SiO <sub>2</sub>	S						flüssig				rauchte
																raucht	flüssig			
Versuchsreihe I (Anfangsschwefelgehalt etwa 0,44 % S)																				
2091	100	1,5	11	—	5,5	9,56	0,51	2,0	58,9	1,7	0,15	1330	20	0,031	11	dicklich	nicht	schwarz	ruhig	
2090	100	1,5	11	—	3,8	9,56	0,61	2,8	59,0	2,0	0,11	1335	20	0,035	18	dicklich	nicht	schwarz	ruhig	
2089	100	1,5	11	—	2,2	9,56	0,74	3,5	54,4	2,4	0,11	1330	20	0,035	22	mittel	nicht	schwarz	ruhig	
2088	100	1,5	11	—	1	9,56	0,88	4,9	53,6	3,2	0,077	1335	20	0,039	41	mittel	nicht	schwarz	ruhig	
2087	100	1,5	11	—	—	9,56	1,03	4,3	46,2	3,9	0,057	1340	20	0,041	68	mittel	nicht	schwarz	ruhig	
2197	100	1,5	10,5	1	—	10,1	1,14	3,8	44,0	3,5	0,019	1345	20	0,043	184	gut	nicht	schwarz	ruhig	
2086	100	1,5	10	2	—	10,7	1,27	3,5	38,5	5,1	0,025	1330	20	0,039	204	gut	wenig	rotgrau	ruhig	
2085	100	1,5	9	3,5	—	11,3	1,50	1,7	38,6	4,4	0,005	~1300	20	0,039	880	dünn	mäßig	ziegelrot	ruhig	
2084	100	1,5	8	5	—	11,95	1,77	1,6	34,4	5,2	0,004	~1300	20	0,037	1300	dünn	stark	ziegelrot	ruhig	
Versuchsreihe II (Anfangsschwefelgehalt etwa 0,87 % S)																				
1771	100	3	11	—	5,5	9,56	0,51	3,4	63,6	2,6	0,38	1330	24	0,053	7	dicklich	nicht	schwarz	ruhig	
1770	100	3	11	—	3,8	9,56	0,61	4,0	58,0	3,4	0,29	1360	20	0,063	12	dicklich	nicht	schwarz	ruhig	
1769	100	3	11	—	2,2	9,56	0,74	4,8	51,0	4,4	0,24	1360	15	0,068	18	mittel	nicht	schwarz	ruhig	
2130	100	3	11	—	2,2	9,56	0,74	8,3	52,0	5,3	0,20	1315	20	0,072	26	gut	nicht	schwarz	ruhig	
1768	100	3	11	—	1	9,56	0,88	6,7	47,7	5,6	0,15	1330	18	0,078	38	mittel	nicht	schwarz	ruhig	
2137	100	3	11	—	—	9,56	1,03	7,0	44,3	6,7	0,092	1350	20	0,085	73	mittel	nicht	schwarz	ruhig	
2198	100	3	10,5	1	—	10,1	1,14	7,5	40,0	6,9	0,049	1330	20	0,084	142	gut	nicht	braun-	ruhig	
1796	100	3	10	2	—	10,7	1,27	4,8	39,3	7,3	0,039	1310	16	0,080	187	gut	wenig	schwarz	ruhig	
1797	100	3	9	3,5	—	11,3	1,50	3,8	37,9	6,6	0,022	1300	16	0,078	300	dünn	mäßig	dunkel- rot	ruhig	
1798	100	3	8	5	—	11,95	1,77	2,6	36,0	7,7	0,013	1310	16	0,074	590	} sehr dünn	stark	rotgrau	ruhig	
1799	100	3	7	6,5	—	12,58	2,14	1,9	31,8	7,5	0,006	1300	10	0,071	1250		stark	gelbrot	ruhig	
Versuchsreihe III (Anfangsschwefelgehalt etwa 1,43 % S)																				
1982	100	5	11	—	5,5	9,56	0,51	6,6	58,9	5,4	0,61	1320	20	0,091	9	dicklich	nicht	schwarz	} un- ruhig	
1981	100	5	11	—	3,8	9,56	0,61	7,7	54,8	6,0	0,55	1300	17	0,097	11	mittel	nicht	schwarz		
1980	100	5	11	—	2,2	9,56	0,74	7,4	49,6	8,2	0,47	1310	20	0,107	17	mittel	nicht	schwarz		
1975	100	5	11	—	1	9,56	0,88	11,6	43,1	10,8	0,26	1300	20	0,128	41	gut	nicht	schwarz		
1960	100	5	11	—	—	9,56	1,03	10,1	38,6	10,7	0,15	1290	20	0,141	71	gut	nicht	schwarz	ruhig	
2199	100	5	10,5	1	—	10,1	1,14	9,9	33,1	10,8	0,12	1350	20	0,137	90	gut	nicht	schwarz	fast ruhig	
2200	100	5	10	2	—	10,7	1,27	10,0	33,6	10,7	0,083	1340	20	0,133	129	gut	wenig	schwarz	ruhig	
1766	100	5	9	3,5	—	11,3	1,50	8,1	34,6	10,6	0,065	1330	15	0,127	163	dünn	mäßig	braun- schwarz	ruhig	
1767	100	5	8	5	—	11,95	1,77	7,0	32,5	11,4	0,031	1330	22	0,123	368	} sehr dünn	mäßig	rotbraun	ruhig	
1800	100	5	7	6,5	—	12,6	2,14	3,0	28,1	11,4	0,013	1310	10	0,118	880		stark	ziegelrot	ruhig	
2158	100	5	6	8	—	13,2	2,62	7,2	24,3	15,9	0,009	1330	20	0,113	1770		stark	rotbraun	ruhig	
Versuchsreihe IV (Anfangsschwefelgehalt etwa 2,1 % S)																				
2045	100	7,5	11	—	5	9,56	0,54	8,2	58,3	7,0	0,94	1315	20	0,133	7	mittel	nicht	schwarz	} un- ruhig	
2044	100	7,5	11	—	3	9,56	0,67	7,6	53,1	9,7	0,67	1320	20	0,162	14	mittel	nicht	schwarz		
2043	100	7,5	11	—	2	9,56	0,76	9,7	48,6	10,9	0,55	1300	20	0,175	20	gut	nicht	schwarz		
2042	100	7,5	11	—	1	9,56	0,88	11,9	42,3	11,7	0,45	1315	20	0,186	26	gut	nicht	schwarz		
2035	100	7,5	11	—	—	9,56	1,03	17,0	35,4	12,3	0,38	1320	20	0,193	32	gut	nicht	schwarz		
2201	100	7,5	10,5	1	—	10,1	1,14	13,7	34,6	13,8	0,27	1360	20	0,195	51	gut	nicht	schwarz		
2202	100	7,5	10	2	—	10,7	1,27	14,9	31,0	12,6	0,19	1325	20	0,192	66	gut	nicht	schwarz		
2037	100	7,5	9	3,5	—	11,3	1,50	13,6	29,4	15,5	0,15	1320	20	0,186	103	dünn	wenig	schwarz	fast ruhig	
2038	100	7,5	8	5	—	11,95	1,77	11,5	28,7	16,3	0,070	1315	20	0,182	233	dünn	wenig	schwarz	ruhig	
2039	100	7,5	7	6,5	—	12,6	2,14	9,5	23,6	17,6	0,024	1320	20	0,177	733	} sehr dünn	mäßig	braun- schwarz	ruhig	
2040	100	7,5	6	8	—	13,2	2,62	7,6	23,9	18,0	0,016	1330	20	0,169	1130		stark	rotbraun	ruhig	
2041	100	7,5	5	9,5	—	13,9	3,30	5,1	21,9	18,6	0,007	1340	20	0,162	2700	stark	rotbraun	ruhig		
Versuchsreihe V (Anfangsschwefelgehalt etwa 2,7 % S)																				
1987	100	10	11	—	5,5	9,56	0,51	10,0	52,5	7,0	1,15	1310	19	0,186	6	mittel	nicht	schwarz	} un- ruhig	
1986	100	10	11	—	3,8	9,56	0,61	14,3	51,9	9,9	1,05	1305	21	0,197	9	gut	nicht	schwarz		
1985	100	10	11	—	2,2	9,56	0,74	14,8	41,6	10,1	0,99	1310	20	0,206	10	gut	nicht	schwarz		
1984	100	10	11	—	1	9,56	0,88	18,6	37,3	14,1	0,75	1305	21	0,231	19	gut	nicht	schwarz		
1983	100	10	11	—	—	9,56	1,03	20,2	32,2	15,6	0,59	1300	22	0,249	26	dünn	nicht	schwarz		
2203	100	10	10,5	1	—	10,1	1,14	17,6	31,5	14,1	0,43	1355	20	0,252	33	dünn	nicht	schwarz	fast ruhig	
2204	100	10	10	2	—	10,7	1,27	19,0	28,6	14,4	0,26	1345	20	0,256	55	dünn	nicht	schwarz		
2206	100	10	9	3,5	—	11,3	1,50	17,8	27,3	15,2	0,24	1325	20	0,242	63	dünn	nicht	schwarz		
1774	100	10	8	5	—	11,95	1,77	13,3	25,9	21,3	0,10	1320	19	0,243	213	dünn	nicht	schwarz	ruhig	
1801	100	10	7	6,5	—	12,6	2,14	11,4	22,6	18,5	0,046	1320	10	0,236	402	} sehr dünn	mäßig	schwarz	ruhig	
2159	100	10	6	8	—	13,2	2,62	12,2	19,9	20,8	0,036	1330	20	0,224	580		stark	braun- schwarz	ruhig	
2160	100	10	5	9,5	—	13,9	3,30	10,5	20,1	23,0	0,020	1360	20	0,215	1150	mäßig	dunkel- rot	ruhig		

1) Roheisen mit < 0,02 % Si, < 0,03 % Mn und etwa 4 % C. — 2) Handelsschwefeleisen mit 30 bis 33 % S, etwas oxyd-  
haltig; gerechnet wurde mit 30 % S [vgl. 6)]. — 3) Aus Soda und Quarzmehl vorher gebildet. — 4) Gewichtsverhältnis. — 5) Ge-  
samteisen der Schlacke nach magnetischem Auslesen. — 6) Das Verhältnis g S<sub>(entfernt)</sub> : g Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>(angewendet) wurde aus dem Schwefel-  
einsatz [vgl. 2)] und dem Schwefelendgehalt des Eisens berechnet. — 7) Runde Klammern geben den Gehalt der Schlacke, eckige den  
der Eisenschmelze an.

Wirkung entspricht die obere Kurve, ihr liegen die Ergebnisse der Versuche mit Soda allein zugrunde. Jede Steigerung des Kieselsäuregehaltes des Zusatzes, also die Abnahme des Verhältnisses  $\text{Na}_2\text{O} : \text{SiO}_2$  ruft eine Verminderung der je Einheit Soda zu entfernenden Schwefelmenge hervor, die bei den ganz sauren Schlacken mit überwiegendem Kieselsäuregehalt nur noch kleine Bruchteile der durch die reine Soda zu entfernenden ausmachen, jedoch immer noch zu beachten sind.

Der vollständige stöchiometrische Umsatz der Soda oder des Natriumoxydes zu Natriumsulfid würde einer zu entfernenden Schwefelmenge von 0,302 g S je g  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  entsprechen. Die in Bild 1 eingezeichnete Waagerechte entspricht diesem Wert. Einige dieser Kurven, besonders die für die sehr basischen Schlacken, führen erheblich über diese

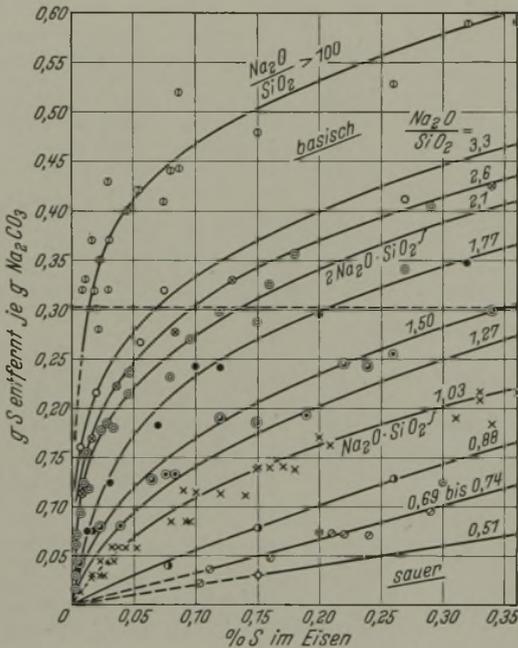


Bild 1. Abhängigkeit der je Einheit Soda zu entfernenden Schwefelmengen vom Endschwefelgehalt des Eisens und für verschiedene Verhältnisse  $\text{Na}_2\text{O} : \text{SiO}_2$  im Zusatz. Temperatur 1300 bis 1370°.

Grenze hinaus. Die Endschwefelgehalte des Eisens, bei denen diese Grenze überschritten wird, nehmen jedoch mit steigendem Kieselsäuregehalt, d. h. abnehmendem Verhältnis  $\text{Na}_2\text{O} : \text{SiO}_2$ , sehr stark zu. Das Uberschreiten dieser Grenze beruht auf dem Vermögen dieser Schlacken, ganz erhebliche Eisensulfidmengen zu lösen.

Die eingezeichneten Kurven geben aber zunächst noch nicht die Beziehungen zu den Anfangsschwefelgehalten und den angewendeten Sodamengen. Eine einfache geometrische Darstellung, die in Bild 2 angegeben ist, läßt diese Beziehungen aber sogleich hervortreten. Beträgt der Anfangsschwefelgehalt des Eisens  $x\%$  S (Punkt A auf der Abszisse) und würde dieser Schwefelgehalt durch  $y\%$  Soda völlig entfernt, so gelangt man auf den Punkt U der Ordinate mit dem Abschnitt  $\frac{x}{y}$ . Wird er nicht völlig entfernt, so verbleibt man auf irgendeinem Punkt der Geraden AU. Für jeden Anfangsschwefelgehalt ( $x\%$ ) und Sodazusatz ( $y\%$ ) ergeben sich als Wege des Umsatzes, bei dieser einfachen Art der Darstellung, nach links ansteigende Geraden mit der Steigerung  $\text{tg } \alpha = \frac{x}{y} = \frac{\% \text{ Anfangsschwefelgehalt}}{\% \text{ Sodazusatz}}$ .

Die Gerade AU in Bild 2 entspricht einem Anfangsschwefelgehalt des Eisens von 0,2 % S und einem Zusatz von 1 % Soda. Außerdem sind in Bild 2 noch für den gleichen

Anfangsgehalt die entsprechenden Geraden für 0,25 %, 0,5 %, 1 %, 1,5 %, 2 %, 3 %, 5 % Sodazusatz eingezeichnet. Je nach der von der Schlacke aufgenommenen Kieselsäuremenge führt der Umsatz auf diesen Geraden bis zu dem Schnittpunkt mit der Kurve für das betreffende Verhältnis  $\text{Na}_2\text{O} : \text{SiO}_2$ . Aus Bild 2 ist somit unmittelbar abzulesen, welche Endschwefelgehalte bei einem Anfangsschwefelgehalt von 0,2 % S durch verschiedene zugesetzte Sodamengen bei verschiedenen hinzutretenden Kieselsäuremengen, durch die das Verhältnis  $\text{Na}_2\text{O} : \text{SiO}_2$  bestimmt wird, zu erzielen sind.

Für andere Anfangsschwefelgehalte lassen sich die Endgehalte ebenfalls aus Bild 2 entnehmen. Es ist lediglich das Geradenbüschel so weit waagrecht zu verschieben,

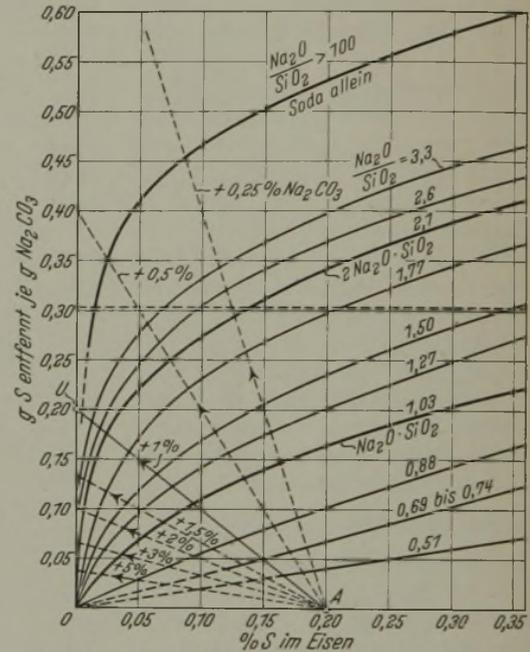


Bild 2. Beziehungen zwischen Anfangsschwefelgehalt, Sodazusatz und Endschwefelgehalt für verschiedene Verhältnisse  $\text{Na}_2\text{O} : \text{SiO}_2$  im Zusatz.

bis der Scheitelpunkt A auf den Punkt der Abszisse für diesen Anfangsschwefelgehalt gelangt.

Umgekehrt kann man natürlich auch mit Hilfe dieses Geradenbüschels angeben, welche Sodamengen notwendig sind, um von irgendeinem Anfangsschwefelgehalt zu einem bestimmten Endschwefelgehalt zu gelangen, wenn die von der Schlacke aufgenommenen Kieselsäuregehalte oder das Verhältnis  $\text{Na}_2\text{O} : \text{SiO}_2$  bekannt sind. Es ist dann innerhalb des Bündels zu interpolieren, wozu man es dichter zeichnen kann.

Die Aussagen der Bilder 1 und 2 werden am besten klar, wenn man einmal mit ihrer Hilfe bestimmten Beispielen nachgeht. In Bild 3a sind für den Anfangsschwefelgehalt von 0,2 % S und in Bild 3b für den Anfangsschwefelgehalt von 0,4 % S die Endgehalte angegeben, die sich bei verschiedenem Verhältnis  $\text{Na}_2\text{O} : \text{SiO}_2$  mit steigendem Sodazusatz mit Hilfe von Bild 2 ergeben. Beide Bilder zeigen einmal die so äußerst starke entschwefelnde Wirkung der reinen Soda und gleichzeitig den überragenden, stark hemmenden Einfluß der Kieselsäure. Sie lassen auch einen Vergleich dieser im Laboratorium erzielten Grenzverhältnisse mit den technisch erreichten Wirkungen zu.

Dieser Vergleich der bekanntgewordenen Ergebnisse ist in Bild 4 mit Hilfe der Kurven von Bild 1 noch anschaulicher durchzuführen. Aus den zugänglich gewordenen Zahlen-

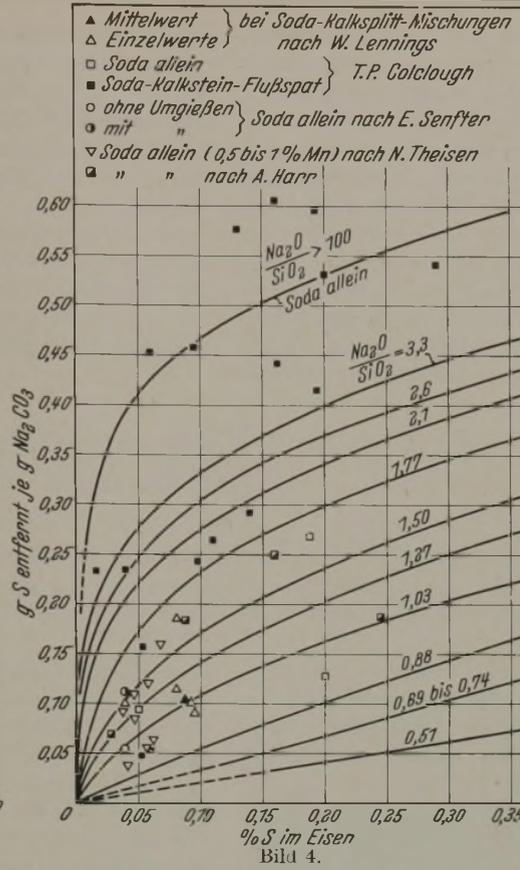
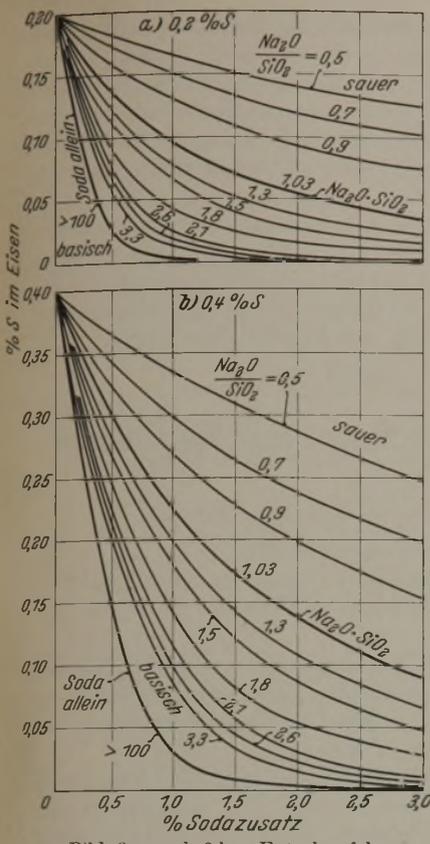


Bild 3 a und 3 b. Entschwefelung durch steigende Sodazusätze bei einem Anfangsgehalt von 0,2 bzw. 0,4 % S und verschiedener Kieselsäuremenge im Zusatz.

Vergleich der Ergebnisse der technischen Roheisenentschwefelung durch Sodazusätze mit denjenigen der Laboratoriumsversuche.

werten?) für Anfangsschwefelgehalt, Endschwefelgehalt und zugesetzte Sodamenge wurde der Wert  $g S_{(entfernt)} : g Na_2CO_{3(angewendet)}$  berechnet und in Bild 4 eingezeichnet. Die Punkte liegen zum größten Teil im Bereich zwischen den Kurven für  $Na_2O : SiO_2 = 1$  bis 1,7. Auch bei der Arbeitsweise von W. Lennings<sup>6)</sup>, Zumischung von Kalksplitt zur Soda, die doch technisch recht gute Ergebnisse zeigt, wird dieser Bereich nicht überschritten. Die außerordentlich günstigen Werte der oberen Kurve für die reine Soda werden also bei weitem nicht erreicht. Das leuchtet auch ein, wenn man die wenigen Analysen vergleicht, die für die technischen Entschwefelungsschlacken vorliegen. Sie weisen einmal durchweg sehr erhebliche Kieselsäuregehalte auf, die meist zur Bildung des Natriummetasilikats ausreichen. Weiterhin ist bei der bisher üblichen technischen Arbeitsweise mit einem so weitgehenden Ausreagieren der zugesetzten Soda mit der Gesamtmenge der Eisenschmelze nicht zu rechnen wie bei den kleinen Mengen im Laboratorium. Außerdem ist allein schon durch die Oxydation des Siliziums eine Kieselsäureaufnahme der Schlacke unvermeidlich.

Den hohen Werten des Verhältnisses  $g S_{(entfernt)} : g Na_2CO_{3(angewendet)}$  kommt man unter technischen Bedingungen nur dann näher, wenn man die aufgenommene Kieselsäure durch Kalk abstumpft, jedoch während der Reaktion einen guten Flüssigkeitsgrad beibehält. Das ist offenbar bei Anwendung der Soda-Kalkstein-Flußspat-Mischungen nach T. P. Colclough<sup>7)</sup> der Fall. Diese Verhältnisse bedürfen jedoch noch weiterer Klärung.

<sup>7)</sup> Verwendet wurden Angaben von W. Lennings<sup>6)</sup>; E. Senfter: Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 13/14, Berichtigung S. 62; T. P. Colclough: Foundry Trade J. 57 (1937) S. 201/02 u. 04; N. Theisen: Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 773/79 (Hochofenaussch. 171); nach Mitteilung von A. Harr, Dortmund.

5 Teilmengen von je 1 % Soda unter jedesmaliger Entfernung der Schlacke, so gelangt man nacheinander zu den Punkten B (0,094 % S), C (0,038 % S), D (0,014 % S), F (0,005 % S) und G (0,002 % S). Schon nach dem dritten Teilzusatz (Punkt D), also mit insgesamt nur 3 % Soda, ist der Endgehalt erheblich niedriger als nach einmaligem Zusatz von 5 % Soda. Nach dem vierten und fünften Teilzusatz sind die Schwefelgehalte schon erheblich unter 0,01 % abgesunken.

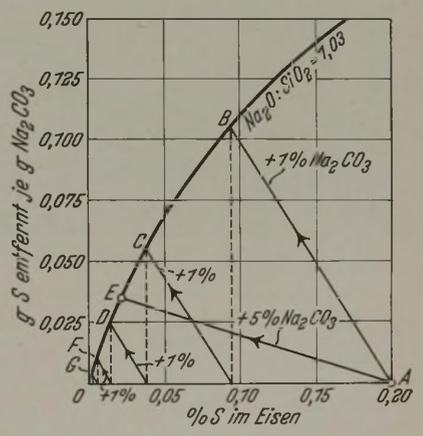


Bild 5. Wirkung der Entschwefelung in Stufen und im Gegenstrom.

Diese Darstellung zwingt geradezu zu einer Anwendung des Gegenstromverfahrens bei der Entschwefelung mit Alkalien; denn die letzten Entschwefelungsschlacken D, F und G sind auch nicht annähernd in ihrem Entschwefelungsvermögen erschöpft und vermögen, auf das schwefelreiche Eisen gebracht, die ersten Stufen bis B und C noch fast völlig zu schaffen. Das würde bedeuten, daß man bei diesem Beispiel mit weniger als 3 % Soda bei sinngemäßer Arbeitsweise nur Bruchteile des Endschwefelgehaltes erhalten könnte, wie bei einmaliger Zugabe von insgesamt 5 % Soda.

Alle diese Ausführungen gelten nur für den Fall der Entschwefelung mit einmaligem Zusatz von Soda. Im Schrifttum wurden mehrfach dafür Belege gebracht, daß die Entschwefelung in Stufen bei insgesamt gleichem Sodazusatz zu bedeutend besseren Ergebnissen führen könnte. Mit Hilfe der in Bild 2 angegebenen einfachen Darstellung kann man nun aber sehr leicht auch die Wirkung einer Entschwefelung in Stufen beurteilen. Das Bild 5 gibt dazu eine einfache Erläuterung. Eine Kurve in Bild 1, und zwar die für das Metasilikat mit dem Verhältnis  $Na_2O : SiO_2 = 1,03$ , die den technischen Ergebnissen ziemlich nahekommt, wurde herausgegriffen und der stark übertriebene Fall eines Zusatzes von 5 % Soda zu einer Schmelze mit 0,2 % S als Anfangsgehalt betrachtet. Wird der Zusatz mit einem Mal gegeben, so gelangt man von 0,2 % S (Punkt A auf der Abszisse) zu 0,022 % S (Punkt E). Gibt man jedoch

Die Ursache dieser starken Auswirkung der stufenweisen Entschwefelung ist natürlich nur in der durch die Versuchsergebnisse dieser Arbeit gesicherten Tatsache zu erblicken, daß die je Einheit Soda zu entfernende Schwefelmenge unter allen Umständen nach *Bild 1* mit steigendem Endschwefelgehalt der Eisenschmelze stark anwächst, oder mit anderen Worten, daß zu sehr kleinen Endschwefelgehalten der Eisenschmelze notwendig auch kleine Schwefelgehalte der Schlacken gehören. Daraus ersieht man aber sogleich, daß die stufenweise Entschwefelung dann, wenn man die Verhältnisse der oberen Kurven im *Bild 1*, z. B. die für die reine Soda, technisch erreichen könnte, keine besonders großen Vorteile mehr hervorbringen könnte, da nach diesen Kurven

auch bei sehr kleinen Gehalten der Eisenschmelze noch sehr große Schwefelmengen je Einheit Soda entfernt werden können. In den Bereichen aber, bei denen die technischen Ergebnisse nach *Bild 4* liegen, ist mit der stufenweisen Entschwefelung eine ganz erhebliche Verbesserung der Wirkung bei gleicher oder gar geringerer angewendeter Sodamenge zu erwarten.

Für eine besondere Arbeitsweise bei der stufenweisen Entschwefelung oder ihrer Grenzform, der Entschwefelung im Gegenstrom, sollen hier keine Vorschläge gemacht werden. Die aus den Versuchsergebnissen gemäß *Bild 5* folgende Begründung einer solchen Arbeitsweise möge genügen.

[Schluß folgt.]

## Zusammenhang zwischen Gas- und Fischschuppenbildung beim Emaillieren.

Von Hubert Hoff und Josef Klärting in Dortmund.

Mitteilung aus der Versuchsanstalt der Hoesch-Aktiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb, Dortmund.

[Bericht Nr. 433 des Werkstoffausschusses des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute\*].

(Gasentwicklung beim Schmelzen von vorgetrocknetem Emailleschlicker, beim Emaillieren von Stahlblech sowie beim Zusammenschmelzen von getrocknetem Emailleschlicker und Stahlspänen bei Emailliertemperatur. Wasserstoff als Hauptursache der Fischschuppenbildung.)

Unter „Fischschuppen“ werden Risse und Ablätterungen an Emailleschichten verstanden und zumeist die in *Bild 1* wiedergegebene Form kleiner Halbmonde haben. Für die Entstehung der Fischschuppen sind im Schrifttum<sup>1)</sup> verschiedene Gründe angeführt worden. Aus der

Bearbeitung dieses Schrifttums ergibt sich die Tatsache, daß es bisher an anschaulichen Unterlagen gefehlt hat, um eindeutige Rückschlüsse über die Entstehungsursache der Fischschuppen ziehen zu können.

Um Aufschluß über die Gasentwicklung beim Emaillieren zu erhalten, wurden bei 110° vorgetrocknete Emailleschlicker in einem Schiffchen aus Sinterkorund im geschlossenen System mit elektrischem Ofen erhitzt und die gebildeten Gase durch getrockneten Stickstoff abgeleitet (*Bild 2*; Trocknung der Emailleschlicker siehe *Zahlentafel 1*). Den verflüchtigten Wasserdampf fingen zwei

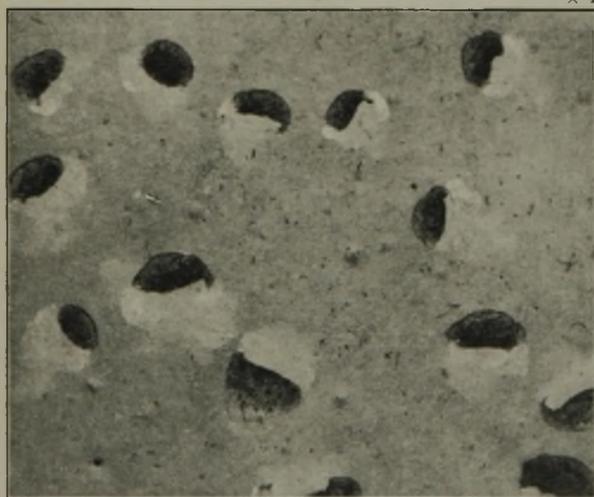


Bild 1. Ansicht eines emaillierten Bleches mit Fischschuppen.

Zahlentafel 1. Wassergehalt gebrauchsfertiger Emailleschlicker.

Emailleschlicker	Durch 10 h Trocknung des Emailleschlickers bei 110—135° ermitteltes Wasser in %	Durch 2 h Erhitzung des getrockneten Schlickers im Luftstrom bei 460° ermitteltes chemisch gebundenes Wasser in %
Universalemaille, schwarz . . . . .	45	0,95
Bi-Grundemaille . . . . .	40—45	0,84
He-Grundemaille . . . . .		0,63
Es-Grundemaille . . . . .		0,55
Be-Grundemaille . . . . .		0,82
Si-Grundemaille . . . . .		0,74
Werk A, Grundemailleschlicker.	37,3	—
Werk B, Grundemailleschlicker.	48,7	—

\*) Vorgetragen von J. Klärting in der Sitzung des Unterausschusses für Fischschuppenbildung in Emaille am 2. Oktober 1937. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

<sup>1)</sup> H. Lang: Glashütte 62 (1932) S. 801/03; nach Chem. Zbl. 104 (1933) I, S. 830; III. Ztg. Blechind. Install. 1934, Nr. 7; Stanz- u. Emailkalender 1933, S. 175; L. Vielhaber: Emailwaren-Ind. 9 (1932) S. 91/94; nach Chem. Zbl. 103 (1932) II, S. 1492; Emailwaren-Ind. 9 (1932) Nr. 32; Nr. 12, S. 223; K. Beyerlein: Keram. Rdsch. 1932, Nr. 16/17; L. Stuckert: Sprechsaal 64 (1931) S. 504/07; nach Chem. Zbl. 102 (1931) II, S. 1333; Glashütte 1932, Nr. 45; Die Emailfabrikation (Berlin 1929) S. 243; A. Dietzel: Sprechsaal 68 (1935) S. 3, 20, 34, 53, 67 u. 84; H. J. Karmaus: Sprechsaal 60 (1927) S. 716; 63 (1930) S. 682; 65 (1932) S. 494/96 u. 516/18; nach Chem. Zbl. 103 (1932) II, S. 1492; I. B. Shaw: J. Amer. ceram. Soc. 3 (1920) S. 489/97; J. S. Grainer: J. Amer. ceram. Soc. 5 (1922) S. 95/101; B. T. Sweely: J. Amer. ceram. Soc. 5 (1922) S. 618/22; R. R. Danielson u. W. H. Souder: J. Amer. ceram. Soc. 4 (1921) S. 620/54; H. Heimann: Keram. Rdsch. 32 (1924) S. 678/79; nach Chem. Zbl. 96 (1925) I, S. 892; F. Heimes: Sprechsaal 67 (1934) S. 231/32; nach Chem. Zbl. 105 (1934) II, S. 306; Das Emaillieren von Eisen. Chem. Age 31 (1934) S. 400 u. 402; nach Chem. Zbl. 106 (1935) I, S. 1104; H. Schaarschuh: Glashütte 1934, S. 219/20 u. 233/34; W. Kerstan: Sprechsaal 68 (1935) Nr. 12, S. 181.

mit Phosphorpentoxid gefüllte U-Röhrchen auf. Um vergleichbare Verhältnisse zu haben, wurde die Strömungsgeschwindigkeit des Stickstoffs vor jedem Versuch mittels vorher geeichtem Strömungsmesser eingestellt. Vor und nach Ausführung des eigentlichen Versuches wurde jedesmal zur größeren Genauigkeit der Messung der Leerwert der Versuchseinrichtung bestimmt. Das Gas wurde in Gasflaschen durch Ausfließenlassen von wiederholt benutztem, gesättigtem Oel gesammelt und anschließend analysiert. Beim Schmelzen von getrocknetem Emailleschlicker wird Wasserdampf und ein Gas, das aus Kohlensäure und etwas Wasserstoff besteht, frei. Durch einstündiges Schmelzen geben nach *Zahlentafel 2* die getrockneten Emailleschlicker ungefähr 1% chemisch gebundenes Wasser ab. Der entstehende Wasserstoff ist dabei auf Wasser umgerechnet und in dem gesamten Wassergehalt einbegriffen. Die nach diesem Verfahren bestimmten Wassergehalte liegen höher als die durch 2 h Erhitzen auf 460° gefundenen (*Zahlentafel 1*). Mit

Zahlentafel 2. Entwickelte Wasserdampf- und Gasmenge beim Schmelzen von 5 g getrocknetem Emailleschlicker.

Emaillebezeichnung	Versuchstemperatur °C	Versuchsdauer h	Gaszusammensetzung in %					Gasmenge in cm <sup>3</sup> berechnet auf 0° und 760 mm QS			Gaszusammensetzung in % bezogen auf Summe CO <sub>2</sub> +H <sub>2</sub>		H <sub>2</sub> O-Gehalt in %	
			CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	CO	H <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	mit N <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O bestimmt	Gesamt-H <sub>2</sub> O berechnet aus H <sub>2</sub> +H <sub>2</sub> O gefunden
Universalemaille (schwarz)	von 100 bis 935 ab 935	1/2 1	0.8 2.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.6 0.6	0.0 0.0	164.3 328,7	1.31 6.57	1.0 1.97	72,6 27,4	1.15	1.2	
Universalemaille (schwarz)	von 100 bis 935 ab 935	1/2 1	0.4 0.6	0.0 0.0	0.0 0.0	0.8 1.0	0.0 0.0	182.6 337,8	0.73 2.03	1.46 3.38	36,3 63,7	1.04	1.12	
Universalemaille (schwarz)	von 100 bis 935 ab 935	1/2 1	0.0 0.6	0.0 0.0	0.0 0.0	1.2 0.8	0.0 0.0	255.6 273.9	0.0 1.64	3.07 2.19	23,8 76,2	0.93	1.1	
Grundemaille Bi	von 100 bis 800 ab 800	1/2 1	1.0 1.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.6 0.6	0.0 0.0	255.6 310,4	2.56 3.10	1.53 1.86	62,5 37,5	0.90	0.98	

Zahlentafel 3. Entwickelte Wasserdampf- und Gasmenge beim Emaillieren von Stahlblech. Versuchsbedingung: 1/2 h bei 935°.

Stärke des Bleches mm	Art der Walzung	Gewicht von 2 Blechstreifen je 60x185 mm g	Gewicht der Emailleauflage g	Gaszusammensetzung in %		Gasmenge in cm <sup>3</sup> berechnet auf 0° und 760 mm QS			Gesamt-Gasmenge in cm <sup>3</sup>		Gaszusammensetzung in % bezogen auf Summe CO <sub>2</sub> +H <sub>2</sub>		Wassergehalt in %		
				CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	mit N <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	gefunden	berechnet auf 5 g Emailleauflage	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	gefunden	berechnet aus H <sub>2</sub> -Gehalt	Gesamt-H <sub>2</sub> O
2.35	warmgewalzt	183,4	15,7	0,6	3,3	1913	11,5	63,1	74,6	23,8	15,4	84,6	0,44	0,32	0,76
2.35	warmgewalzt	192,2	16,5	0,4	3,8	1731	6,9	65,8	72,7	22,0	9,5	90,5	0,53	0,32	0,85
1,05	kaltgewalzt	89,9	15,3	0,6	2,4	1822	10,9	43,7	54,6	17,8	20,0	80,0	0,40	0,23	0,63
1,05	kaltgewalzt	90,7	16,5	0,4	3,0	1822	7,3	54,7	62,0	18,8	11,8	88,2	0,52	0,27	0,79
1,7	kaltgewalzt	138,2	15,6	0,6	2,6	1822	10,9	47,4	58,3	18,7	18,7	81,3	0,73	0,25	0,98
1,7	kaltgewalzt	130,2	17,3	0,4	2,6	1822	7,3	47,4	54,7	15,8	13,4	86,6	0,44	0,22	0,66
2.25	kaltgewalzt	191,7	13,3	0,4	2,6	1822	7,3	47,4	54,7	20,6	13,4	86,6	0,65	0,29	0,94
2.25	kaltgewalzt	186,5	17,0	0,5	2,4	1731	8,7	41,5	50,2	14,8	17,3	82,7	0,51	0,22	0,73

steigender Temperatur wird also mehr Wasser abgegeben. Selbst nach der Glühung auf 935° bzw. auf 800° geht die Gasentwicklung weiter. Daß das chemisch gebundene Wasser sehr fest haftet, ist in den Untersuchungen über die Entwässerung von Tonen bekannt geworden<sup>2)</sup>. Beim Erhitzen von wasserhaltigem Eisenerz im Vakuum wird unter dauerndem Absaugen der entweichenden Gase erst bei 600 bis 700° plötzlich Wasser abgegeben. Aus Silikatschmelzen läßt sich selbst bei höherer Temperatur das Wasser nur sehr schwer austreiben<sup>3)</sup>. Der getrocknete Emailleschlicker ist daher selbst nach genügend langer und starker Vortrocknung bis 135° nicht restlos entwässert.

Das beim Aufschmelzen von Emailleschlicker auf Stahlblech entwickelte Gas besteht im Gegensatz zu dem beim Schmelzen von Emaille frei werdenden Gas zu über 80% aus Wasserstoff; der Rest ist Kohlensäure.

Der beim Emaillieren entweichende Wassergehalt ist bedeutend geringer als beim reinen Zusammenschmelzen der Emaille. Rechnet man den aufgefangenen Wasserstoff auf Wasser um und addiert die beiden Wassergehalte, so erhält man Werte, die für Bleche verschiedener Emaillierfähigkeit mit gleichem Emailleschlicker bei 0,6 bis 1% liegen (Zahlentafel 3), also ungefähr der wirklichen Wassermenge entsprechen. Daß die in Zahlentafel 3 angegebenen Werte für

den Gesamtwassergehalt etwas niedriger liegen, als dem Gesamtwassergehalt entspricht, kann mit der geringeren Schmelzzeit (1/2 h) oder aber mit der Diffusion des Wasserstoffs durch das benutzte Reaktionsrohr bei 935° zusammenhängen. Immerhin besteht eine Wechselbeziehung zwischen ausgewogener Wassermenge und dem bei der Emaillierung gebildeten Wasserstoff. Das

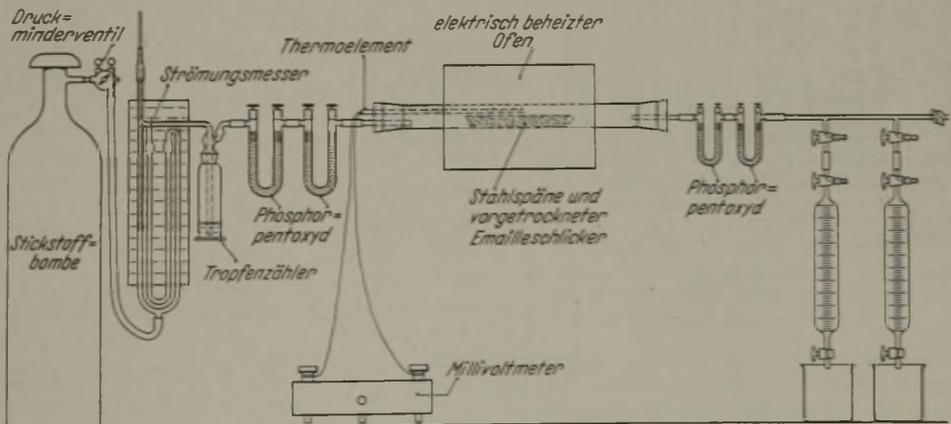


Bild 2. Versuchsanordnung zur Bestimmung des beim Emaillieren gebildeten Gases.

chemisch gebundene Wasser des Emailleschlickers wird bei Rotglut durch das metallische Eisen gespalten und dadurch mehr Wasserstoff gebildet. Warmgewalzt Blech macht bei der Reaktion mit dem Emailleschlicker aus diesem etwas mehr Gas frei als kaltgewalzt (Zahlentafel 3). Bleche, die zu starker Fischschuppenbildung neigen, entwickeln beim Aufschmelzen von Emailleschlicker dieselbe Gasmenge wie gut emaillierbare Bleche. Ein eindeutiger Zusammenhang zwischen Blechgüte, Fischschuppenempfindlichkeit des Emailleschlickers und entwickelter Gasmenge konnte nicht festgestellt werden. Hierzu müßte die Gasentwicklung unter den gleichen Bedingungen wie beim Emaillieren, also nach Ablauf von 5 bis 6 min, untersucht werden.

<sup>2)</sup> H. Salmang: Die physikalischen und chemischen Grundlagen der Keramik. Berlin 1933. S. 68.

<sup>3)</sup> Schrifttumzusammenstellung in H. E. Boeke: Grundlagen der physikalisch-chemischen Petrographie, 2. Aufl., bearb. von W. Eitel. Berlin 1923. S. 314.

Zahlentafel 4. Entwickelte Wasserdampf- und Gasmenge beim Zusammenschmelzen von 5 g getrocknetem Emailleschlicker und 5 g Stahlspänen.

Emaille	Versuchstemperatur °C	Versuchsdauer h	Gaszusammensetzung in %			Gasmenge in cm <sup>3</sup> berechnet auf 0° und 760 mm QS			Gaszusammensetzung in % bezogen auf Summe CO <sub>2</sub> +H <sub>2</sub>		H <sub>2</sub> O-Gehalt in %	
			CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	mit N <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O bestimmt	Gesamt-H <sub>2</sub> O berechnet aus H <sub>2</sub> +H <sub>2</sub> O gefunden
Universalemaille	von 100 bis 935 ab 935	1/2 1	3,2	0,8	1,2	171,4	5,48	2,06	} 32,7	67,3	—	—
			0,8	0,0	4,2	360,8	2,89	15,15				
Universalemaille	von 100 bis 935 ab 935	1/2 1	2,2	1,0	4,8	197,6	4,35	9,5	} 32,7	67,3	0,37	0,87
			3,0	0,8	6,0	318,8	9,56	19,13				
Universalemaille	von 100 bis 935 ab 935	1/2 1	1,0	0,4	1,0	182,6	1,83	1,83	} 10,0	90,0	0,45	0,90
			0,8	0,0	11,6	328,7	2,63	38,13				
Grundemaille Bi	von 100 bis 800 ab 800	1/2 1	1,8	0,4	1,3	164,3	2,96	2,14	} 45,6	44,4	0,30	0,46
			2,6	0,4	3,8	200,8	5,22	7,63				
Grundemaille Bi	von 100 bis 800 ab 800	1/2 1	0,8	0,0	1,0	273,9	2,19	2,74	} 22,8	77,2	0,32	0,68
			1,4	0,0	6,3	301,3	4,22	18,98				

Durch Zusammenschmelzen von getrocknetem Emailleschlicker und Stahlspänen bei Emaillier-temperatur unter Ueberleiten von Stickstoff läßt sich zeigen, daß entsprechend der stärkeren Reaktion von Eisen und Emaille mehr Wasserstoff auf Kosten des Hydratwassers des Schlickers gebildet wird als beim Emaillieren von Stahlblech. Die analytisch bestimmte Wassermenge ist geringer als

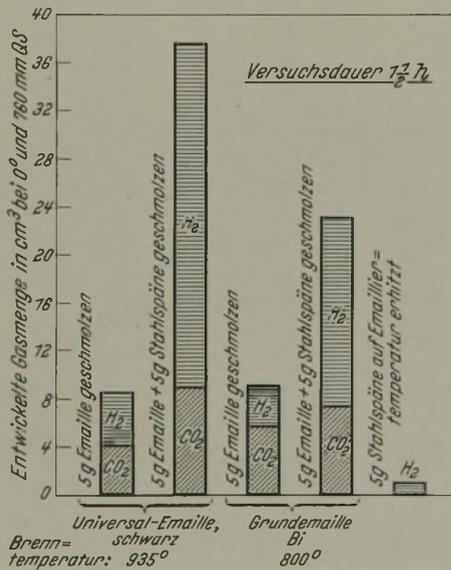


Bild 3. Entwickelte Gasmenge beim Schmelzen von Emaille und beim Zusammenschmelzen von Emaille und Stahlspänen.

bei den vorhergehenden Versuchen, dagegen ist die durch die gleiche Menge Emailleschlicker gebildete Wasserstoffmenge entsprechend größer (Zahlentafel 4). Die Grundemaille Bi entwickelt entsprechend ihrer niedrigeren Einbrennttemperatur von 800° weniger Gas als die Universal-

grundemaille mit einer Einbrennttemperatur von 935°. Daß nur durch die Wechselwirkung von Emailleschlicker und Eisen bei höheren Temperaturen größere Mengen Gas entstehen, veranschaulicht Bild 3. Hierin ist auch die Gasentwicklung beim Glühen von 5 g Stahlspänen auf 935° angegeben. Die Reaktion von Emaille und Eisen führt in der Hauptsache zur Bildung von Wasserstoff durch Spaltung des Hydratwassers. Die Kohlensäure stammt aus den Carbonaten des Emailleschlickers.

Zur Beobachtung der Gasentwicklung beim Abplatzen der Fischschuppen wurde eine Reihe von emaillierten Stahlblechen in ein zylindrisches Glasgefäß gebracht (Bild 4), mit einem großen Schliffstopfen dicht verschlossen und die Luft durch Einfüllen von Quecksilber vertrieben bzw. mit Vakuumpumpe abgesaugt. Die chemische Analyse der in 14 Tagen gesammelten etwa 1 cm<sup>3</sup> betragenden Gasmenge ergab einen Wasserstoffgehalt von ungefähr 85 bis 90%.

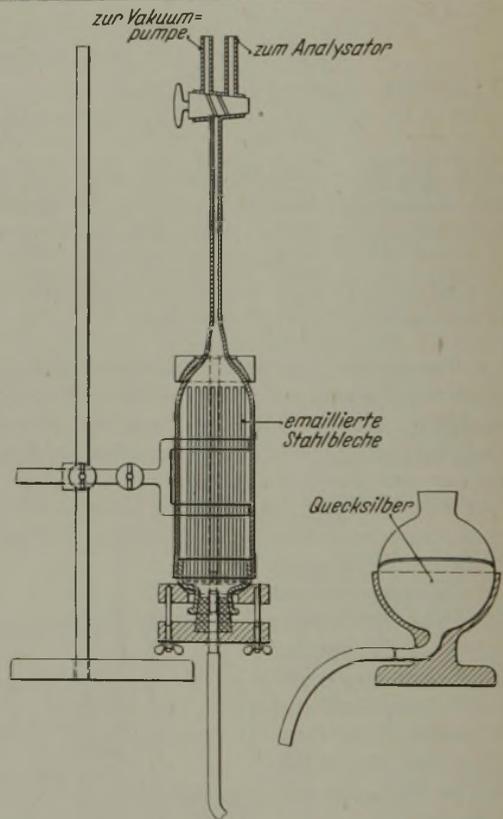


Bild 4. Vorrichtung zur Beobachtung der Gasentwicklung beim Abplatzen der Fischschuppen.

Zusammenfassung.

Die Emailleschlicker enthalten selbst nach scharfer und langer Vortrocknung ungefähr 1% chemisch gebundenes Wasser. Beim Schmelzen von Emailleschlicker wird Wasserdampf und ein Gas frei, das zum größten Teil aus Kohlensäure neben Wasserstoff besteht. Beim Aufschmelzen von vorgetrocknetem Emailleschlicker auf Eisenblech bzw. beim Zusammenschmelzen von Eisenspänen und Emailleschlicker wird das chemisch gebundene Wasser der Emaille bei Rotglut durch das metallische Eisen gespalten und der Wasserstoffgehalt des gebildeten Gases dadurch auf über 80% erhöht. Dieser Wasserstoff wird vom Eisenblech begierig aufgenommen und kann bei der Abkühlung durch das bereits frühzeitige Erstarren der Emaille nicht mehr entweichen. Der hierdurch entstehende Gasdruck ist als eine Hauptursache für die Fischschuppenbildung anzusehen. Die Festigkeit der Emaille und die Tiefe des Einbrandes dürften erst in zweiter Linie für die Entstehung der Fischschuppen eine Rolle spielen.



an den Staubsäcken geöffnet, um Ansätze an den Holzorden der Hordenwäscher durch zu trockenes heißes Gas und elektrische Ueberschläge im Elektrofilter durch ungekühltes, nicht vorgereinigtes Gichtgas zu vermeiden.

Das Reingas geht zu den Winderhitzern, der Kesselanlage, zum Siemens-Martin-Stahlwerk, den Tieföfen, den Wärmöfen des Schienenwalzwerks und drei Koksofenbatterien. Die Verwendung von fein gereinigtem Gichtgas in den Winderhitzern und im Kesselhaus hat gegenüber der früheren Rohgasbeheizung bedeutende Ersparnisse im Kohlenverbrauch der Kesselanlage sowie eine erhöhte Roheisenerzeugung gebracht. *Kurt Guthmann.*

**Fortschritte im ausländischen Walzwerksbetrieb<sup>1)</sup>.**

**Fretz-Moon-Röhrenwalzwerk der National Supply Co.**

Die Herstellung von Röhren nach dem Fretz-Moonschen Verfahren wurde schon früher beschrieben<sup>2)</sup>. Die Neuanlage eines solchen Walzwerkes der National Supply Co. ist besonders durch die Verbesserungen an dem Röhrenstreifen-Durchlauf-Wärmöfen bemerkenswert<sup>3)</sup>.

Nach dem Durchlaufen der durch Abgase geheizten Vorwärmkammer des Ofens tritt der Streifen in die eigentliche Heizkammer, in der 274 in drei Gruppen angeordnete und durch die beiden Seitenwände des 35,4 m langen Ofens reichende kleine Brenner den Streifen an seinen Kanten derart erwärmen, daß diese anfangen zu schmelzen, worauf sie im nachfolgenden Walzwerk zusammengedrückt werden und dabei zu einem Rohr verschweißen. Die zu den Seitenwänden quer angeordneten Gleitrohre für den über sie hinwegleitenden Röhrenstreifen werden durch Wasser gekühlt und sind so gebogen, daß der Streifen das Bestreben hat, stets in der Mitte zu bleiben.

Die Brenner werden mit Naturgas von etwa 9790 kcal/m<sup>3</sup> gespeist, und die hohe Flammentemperatur und schnelle Verbrennung werden durch Vorwärmen der Verbrennungsluft auf 480° in Metallrekuperatoren gefördert; der aus dem Ofen kommende Streifen hat eine Temperatur von etwa 1565°, was durch Pyrometer festgestellt wird.

Die Rekuperatoren können die aus dem Ofen kommenden und in sie eintretenden Abgase durch Hinzufügen von Luft so weit abkühlen, daß diese dauernd eine Temperatur von 1010° behalten und den Metallrekuperatoren nicht schaden.

Der Luftdruck an den Brennern beträgt etwa 260 mm/cm<sup>2</sup>, und der Gasdruck ist etwas geringer. Die Brenner sind als Mischbrenner ausgebildet und haben besondere spiralförmige Düsen, die eine gute Mischung von Gas und Luft und eine schnelle Verbrennung verbürgen, was bei der geringen Ofenbreite von nur etwa 380 mm nötig ist.

Beim Durchlaufen durch den Ofen bildet sich an den Streifen viel Zunder, der aber hauptsächlich in der Nähe der Austrittsöffnung vor dem Streifen abfällt. Auch ist der Herdboden so ausgebildet, daß der Zunder an gewissen Stellen durch entsprechende Taschen entfernt werden kann. Ferner bildet sich an dem austretenden Streifen Zunder, besonders an der Stelle, wo auf die Streifenkanten Luft geblasen wird.

Die Decke des Ofens besteht aus einzelnen mit hochfeuerfestem Baustoff ausgefütterten Gurtbögen aus Stahl, die bei Ausbesserungen des Ofens sofort abgenommen werden können.

Der Ofen und die Walzwerksanlage dienen zum Herstellen von Röhren bis zu 75 mm Dmr. in regelmäßigem Betrieb. Die Durchlaufgeschwindigkeit des Streifens durch den Ofen beträgt 1,5 m/s für Röhren kleinen Durchmessers. Der Ofen kann 13 bis 15 t Streifen für Rohre bis zu 75 mm Dmr. je Stunde erwärmen.

*H. Fey.*

**Der letzte Holzkohlenhochofen im rheinisch-westfälischen Industriegebiet.**

Der heute für die eisenschaffende Industrie so bedeutsame Raum Westfalen war zu Anfang des 19. Jahrhunderts, abgesehen von dem damals noch selbständigen Siegerland, nur in ganz geringem Maße an der deutschen Roheisenerzeugung beteiligt. F. A. A. Eversmann<sup>4)</sup> weist im Jahre 1804 für die Grafschaft Mark und das Herzogtum Westfalen rund 15 Hochofenhütten,

meist in Verbindung mit Frischfeuern und Hämmern, nach, von denen aber nur die Hälfte im Betrieb war. Die Hochöfen wurden von Standesherrn oder privaten Unternehmern betrieben, die das Holz der umliegenden Wälder verwandten und den vielfach zu Tage liegenden, aber auch im Stollenbau gewonnenen Eisenstein rösteten und verhütteten. Das Steinkohlenzeitalter brach aber auch für die eisenschaffende Industrie Westfalens an, das Schicksal der Holzkohlenhochöfen war damit besiegelt.

Man muß es daher heute noch als ein Zeichen kühnen Wagemutes werten, daß der Besitzer der Louisenhütte in Wocklum, Freiherr von Landsberg, im Jahre 1834 daran ging, einen neuen Holzkohlenhochofen zu errichten und ihn sogar 20 Jahre später noch zu erweitern. Aber die Zeit war trotzdem stärker. Im Jahre 1865 kam die Hütte zum Erliegen. Bis auf den heutigen Tag sind aber fast ihre gesamten Anlagen erhalten und vermitteln uns ein Bild jener alten Eisenerzeugungsweise, die dem Eisenhüttenmann der Jetztzeit nur noch aus der Geschichte seines Faches bekannt ist. Der Werdegang dieses einzig erhaltenen Holzkohlenhochofenwerkes des rheinisch-westfälischen Industriegebietes sei daher in ganz großen Zügen nachstehend geschildert<sup>2)</sup>:



Bild 1. Louisenhütte in Wocklum. (Links: Gießerei und Gießhalle; Mitte: Hochofen; rechts: Gebläsehaus.)

Die natürlichen Bedingungen — Erz, Holz und Wasser — ließen auch im Sauerland bereits im Mittelalter eine Eisenindustrie entstehen, die aber der Dreißigjährige Krieg fast voll-

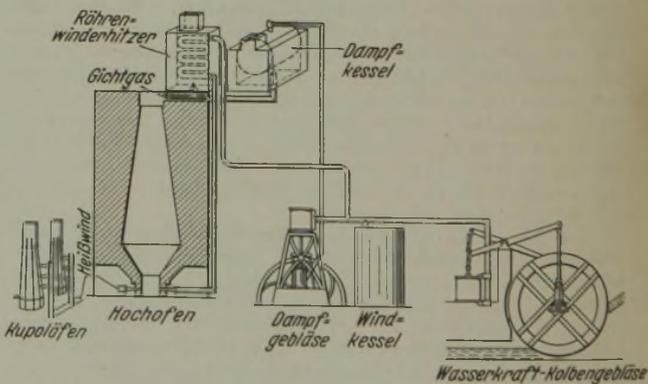


Bild 2. Anordnung der Betriebseinrichtungen.

<sup>2)</sup> Die Unterlagen wurden folgenden Veröffentlichungen entnommen: Balve, Buch vom Werden und Sein der Stadt. (Hamm) 1930. S. 297/319. Diesem Buche wurde Bild 1 entnommen; H. Bohn: Eisenindustrie im mittl. Hönnetal u. d. angrenzenden Grafschaft Mark. Emsdetten 1935. Beschreibung der Bergreviere Arnberg, Brilon und Olpe sowie der Fürstenthümer Waldeck und Pyrmont. Hrsg. vom Königl. Oberbergamte zu Bonn. Bonn 1890; Ludw. Herrm. Wilh. Jacobi: Das Berg-, Hütten- und Gewerbe-Wesen des Regierungsbezirks Arnberg. Iserlohn 1857; N. Emmerich: Neues statistisches Handbuch des Regierungs-Bezirks Arnberg. Arnberg 1856; Wilhelm Claas in: Beitr. z. Gesch. d. Techn. u. Ind. 20 (1930) S. 153/54; 24 (1935) S. 130/31; W. Hartung in: Gießerei 25 (1938) S. 58/59. Herr Oberstudiendirektor Kosack, Hagen i. W., stellte eine von Herrn Dipl.-Ing. W. Hartung verfaßte Handschrift zur Verfügung, der Bild 2 entnommen wurde.

<sup>1)</sup> Vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 843/44.

<sup>2)</sup> Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 345/46.

<sup>3)</sup> Iron Age 142 (1938) Nr. 1, S. 43/45.

<sup>4)</sup> Uebersicht der Eisen- und Stahl-Erzeugung . . . Dortmund 1804. S. 198 ff. u. 341 ff.

ständig vernichtete. So auch im Hönnetal, wo auf den Besitzungen der Freiherren von Landsberg in Wocklum Eisen gewonnen worden war. Erst in den 1730er Jahren wurde hier die Eisenerzeugung erneut belebt. Und zwar war es — wie des öfteren im Berg- und Hüttenwesen — eine Frau, die Freiin Maria Theresia von der Reck, von der die Anregung ausging, eine neue Eisenhütte zu errichten, nachdem sie im Jahre 1732 den Freiherrn Ferdinand Franz von Landsberg geheiratet hatte. Dieser errichtete damals, z. T. mit andern Gewerken, die Hochofen in Sundwig, Ober-Rödinghausen und in Wocklum an der Borke im Hönnetal, später Louisenhütte genannt. Die Eisenerze, Braun- und Roteisensteine, wurden meist im Stollenbau gewonnen. Tiefbau war wegen des starken Wassereinbruchs nur zeitweilig möglich. Das erzeugte Roheisen wurde entweder in eigenen Feuern gefrischt oder an Frischhütten verkauft. Von den beiden erstgenannten Hütten sind heute keine Spuren mehr vorhanden.

Ueber das Dasein der Hütte in Wocklum bis zum Jahre 1834 wissen wir sehr wenig. Nach einer Nachricht aus dem Jahre 1816 wurde der Hochofen nur schwach betrieben. Damals bestanden 3 Hämmer mit 5 Frischfeuern. 1831 erzeugten diese mit 5 Arbeitern 1700 Ztr. Stabeisen. Wahrscheinlich, veranlaßt durch den Neubau des Hochofens zu Sundwig im Jahre 1823, dessen Anteil der Freiherr von Landsberg abgetreten hatte, faßte dieser den Entschluß, auch den Wocklumer Hochofen neuzeitlicher zu gestalten. Nachdem der um die Siegerländer Eisenindustrie verdiente Hütteninspektor Zintgraff aus Siegen ebenfalls die Errichtung eines neuen, aber höheren Ofens empfohlen hatte, entwarf der Geometer Padberg den Plan, der in den Jahren 1833/34 ausgeführt wurde. Entgegen dem Rate von Zintgraff wurde an Stelle eines Zylindergebläses nur ein Kastengebläse gebaut, das zwanzig Jahre lang die Ursache zu Auseinandersetzungen zwischen dem Besitzer und dem Hüttenmeister bilden sollte. Der Hochofen war 7,20 m hoch und im Kohlsack 2 m weit. Im Jahre 1854 wurde er dann auf 11 m erhöht und auf 3 m erweitert. Jetzt endlich kam auch das Zylindergebläse zur Ausführung, das von einem mittelschlächtigen Wasserrad von 5 m Durchmesser angetrieben wurde und dessen beide Zylinder je 1 m weit waren bei einem Hub von 0,90 m. Die Uebertragung der Drehbewegung des Rades auf die Kolben erfolgte durch 2 Kurbeln und 2 Balanciers. Der Wind gelangte in einen Windkessel, an den auch ein Dampfgebläse von 10 PS angeschlossen war. Dieses diente zur Erzeugung des Gebläsewindes, wenn das Zylindergebläse nicht in der Lage war, den Bedarf zu decken. Der Dampfzylinder hatte einen Durchmesser von 0,39 m, der Gebläsezylinder von 1,10 m. Der Hub betrug in beiden Fällen 0,94 m. Den notwendigen Dampf lieferte ein auf der Gicht stehender Dampfkessel, der mit Hochofengas beheizt wurde, aber auch eine Zusatz-Rostfeuerung besaß. Neben dem Dampfkessel stand ein Röhrenwinderhitzer Wasserralfinger Bauart, also auch mit Hochofengasbeheizung. Der Warmwind gelangte durch zwei mit Schieber versehene Formen in den Ofen.

Als nach Einführung des Puddelverfahrens der Frischfeuerbetrieb unwirtschaftlich wurde, gliederte man statt seiner dem Hochofenbetrieb eine Gießerei an, da sich das Wocklumer Roheisen wegen seiner Dünflüssigkeit gut für Gießereizwecke eignete. Die beiden Kupolöfen standen auf gemauerten Sockeln von 0,54 m Höhe und waren bis zur Gicht 2,60 m hoch, am Abstich 0,65 m und an der Gicht etwa 0,35 m weit. Sie waren mit gußeisernen Platten bekleidet. Drei übereinander befindliche Formen besorgten die Zufuhr des vorgewärmten Windes.

In dieser Gestalt hat sich die Hütte seit ihrer Stilllegung im Jahre 1865 bis heute erhalten. Der Holzkohlenhochofen und die Gießerei mit ihren beiden Kupolöfen nebst dem hölzernen Schwenkkran stehen noch so, wie sie beim letzten Guß verlassen wurden. Aber der Zahn der Zeit macht sich allenthalben bemerkbar. Das Dach ist schadhaft, die Balken sind angefault, das Wasserrad hat die meisten Schaufeln verloren, die Windleitungen sind verrostet, die Schmelzwerkammer ist nur in Umrissen zu erkennen, Fenster und Türen hängen morsch und geborsten in den Angeln. Auch das Verwaltungsgebäude, ein Gartenhäuschen von 4 × 4 m Grundfläche, ist dem Verfall nahe. Schlackenpochwerk sowie Frisch- und Hammerhütte sind schon vollständig verschwunden. Es wäre zu wünschen, daß sich die engstbeteiligten Kreise zusammenschließen würden, um die noch vorhandenen Anlagen zu schützen und sie in einen Zustand zu versetzen, der die Erhaltung dieses letzten Holzkohlenhochofenwerks im rheinisch-westfälischen Industriebezirk gewährleistet.

Herbert Dickmann.

## Aus Fachvereinen.

### Iron and Steel Institute.

(Frühjahrsversammlung und Symposium on Steelmaking am 4. und 5. Mai 1938 in London. — Fortsetzung von S. 895.)

J. A. Jones und W. C. Heselwood untersuchten den

#### Einfluß des Chrom- und Kohlenstoffgehaltes auf die Wärmeausdehnung von Chromstählen.

Mit einem empfindlichen Differentialdilatometer bestimmten sie an einer Reihe von Stählen mit 0,09 bis 0,13 und 0,35 bis 0,43 % C die Veränderung des Wärmeausdehnungsbeiwertes in einem Temperaturbereich zwischen 200 und 700° durch steigende Chromgehalte bis zu 32 % bei den niedriggeköhlten und bis zu 19 % bei den höhergeköhlten Stählen. Abweichungen der Ausdehnungswerte der bei 940° gekühlten und langsam im Ofen abgekühlten Stähle ließen auf einen noch nicht ganz beständigen Zustand schließen, der erst als eingestellt angesehen wurde, wenn bei mehrfacher Wiederholung der Prüfung mit Erwärmung auf 700° die erhaltenen Zahlenwerte auf  $0,05 \cdot 10^{-6}$  m/m · °C übereinstimmten.

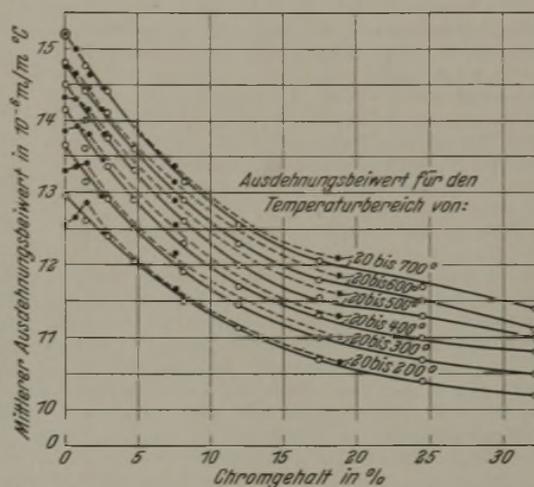


Bild 1. Veränderung des Wärmeausdehnungsbeiwertes durch Chromzusätze bei Stählen mit rd. 0,11 % C (○—○) und rd. 0,37 % C (●—●).

Bild 1 gibt eine Uebersicht über die Ergebnisse. Bei den niedriggeköhlten Stählen fällt der Ausdehnungsbeiwert mit dem Chromgehalt gleichmäßig ab. Für die Unregelmäßigkeit bei 600° beim Stahl mit 32 % Cr konnte eine Erklärung nicht gegeben werden. An den hochgeköhlten Stählen verursachte dagegen ein Chromzusatz bis zu 1,5 % für Temperaturen bis 200° ein Ansteigen des Ausdehnungsbeiwertes, und erst bei weiterer Erhöhung des Chromgehaltes ergab sich ein ähnlicher Abfall wie bei den niedriggeköhlten Stählen.

Zur Erklärung dieser Umkehr bei 1,5 % Cr wird bemerkt, daß dieser Chromgehalt zu dem mittleren Kohlenstoffgehalt von 0,36 % der Stähle, die den Anstieg zeigen, in einem Verhältnis von 4,2:1 steht. Weiterhin wird darauf hingewiesen, daß eine Unterbrechung in der Beeinflussung des elektrischen Widerstandes von C. A. Edwards und A. L. Norbury<sup>1)</sup> als Folge der Bildung des Doppelkarbides  $Fe_3C \cdot Cr_3C_2$  mit einem gleichartigen Verhältnis von Cr:C = 4,3:1 gedeutet wurde. Es besteht aber, wie schon von E. Maurer und H. Nienhaus<sup>2)</sup> ausgeführt wurde, keine Berechtigung, aus dem für verschiedene Kohlenstoffgehalte von rd. 0,37 und rd. 0,405 % bei 5 bis 6 % Cr beobachteten Knickpunkt im Verlauf der Widerstandsänderung auf ein Karbid dieser Formel, dem im übrigen das Verhältnis Cr:C = 6:1 zukommen würde, rückzuschließen. In Verfolg dieser unsicheren Annehmung wird wahrscheinlich gemacht, daß bei höheren Chromgehalten kein weiteres Karbid gebildet wird, sondern das Chrom in eine Lösung mit Eisen eintritt, was zu einem ähnlichen, etwas zu höheren Werten verschobenen Kurvenverlauf führt wie bei den niedriggeköhlten Stählen.

Hans Schrader.

<sup>1)</sup> J. Iron Steel Inst. 101 (1920) S. 447/92; vgl. Stahl u. Eisen 41 (1921) S. 89/92.

<sup>2)</sup> Stahl u. Eisen 48 (1928) S. 996/1005.

**Ueber die genaue quantitative Bestimmung von Eisenoxyd und Sulfidschwefel in basischen Schlacken**

berichteten E. Maurer und F. Haderer. Es ist bekannt, daß bei der Schwefelbestimmung in eisenoxydhaltigen Schlacken nach dem Säurelösungsverfahren eine gewisse Vorsicht erforderlich ist, da sich ein Teil des beim Lösen der Schlacke entstehenden Schwefelwasserstoffs mit dem Eisenoxyd unter Abscheidung von elementarem Schwefel umsetzen kann. Selbst in Lehrbüchern wird auf diese Tatsache noch nicht genügend hingewiesen. Nach früheren Untersuchungen von O. Quadrat<sup>1)</sup> können bei der Schwefelbestimmung in Siemens-Martin-Schlacken beim Auflösen der Schlacke in der Säure, falls nicht besondere Maßnahmen getroffen werden, Verluste von mehr als 90 % des Gesamtschwefelgehalts auftreten.

Zur Nachprüfung wurden reine Eisenoxydschlacken sowie kalkhaltige, kieselsäurehaltige und Kalk- und Kieselsäure enthaltende Schlacken über reinem Eisen in gesinterten Magnesiatiegeln synthetisch erschmolzen. Für die Bestimmung des Sulfidschwefels der erschmolzenen Schlacken wurden 2 bis 3 g der fein gepulverten Schlacke mit gleichen Mengen Zinnstaub vermischt und in 100 cm<sup>3</sup> konz. Salzsäure gelöst. Der entwickelte Schwefelwasserstoff wurde in 40 cm<sup>3</sup> essigsäure Lösung von Kadmiumazetat aufgefangen, und das entstandene Kadmiumsulfid durch Zusatz von 5 cm<sup>3</sup> Kupfersulfatlösung in Kupfersulfid umgesetzt. Das dann abfiltrierte Kupfersulfid wurde durch Glühung zu Kupferoxyd oxydiert, woraus schließlich der Sulfidschwefel berechnet wurde. Eine zweite Probe der Schlacke wurde ohne Zusatz von Zinnpulver aufgelöst, im übrigen jedoch in gleicher Weise behandelt. Der Unterschied der beiden Bestimmungen entsprach der bei der Auflösung zersetzten Menge des Schwefelwasserstoffs bzw. dem reduzierten Eisenoxyd.

Nach den Ergebnissen in Bild 1 scheint, wenn auch nicht ganz eindeutig, der Fehler mit dem Eisenoxydgehalt der Schlacke zunehmen. Einen größeren Einfluß hatte aber nach Ansicht des Berichterstatters die sonstige Zusammensetzung der Schlacke. Reine Eisenoxydschlacken sowie kalkhaltige Schlacken unterschieden sich in der Fehlergröße bei der Sulfidbestimmung anscheinend nicht. Man kann deshalb wohl nicht wie O. Quadrat eine starke Bindung von Eisenoxyd an Kalk annehmen, denn sonst würde mit steigendem Kalkgehalt der Fehler bei der Sulfidbestimmung geringer werden. Bei den gleichzeitig Kieselsäure und Kalk enthaltenden Schlacken ergaben sich die größten Fehler.

Maurer und Haderer befaßten sich dann weiter mit der Bestimmung des genauen Eisenoxyd- bzw. Eisenoxydulgehalts der Schlacken, indem sie das von O. Quadrat angegebene Verfahren der Berechnung der Eisenoxydhalte aus dem Schwefelverlust bei der Auflösung in Säure ohne Zusatz von Zinn und ein neueres Verfahren der unmittelbaren Bestimmung des Oxyds von W. Faber<sup>2)</sup> nachprüften.

Die Bestimmung des Sulfidschwefels, der bei der Säurelösung nicht erfaßt wurde, ergibt nur dann nach einfacher Umrechnung die Menge des reduzierten Eisenoxyds, wenn der zer-

<sup>1)</sup> J. Iron Steel Inst. 122 (1930) S. 175/90.

<sup>2)</sup> Z. chem. Mineralogie, Petrographie und Bodenkunde 10 (1935) S. 67/115.

setzte Schwefelwasserstoff bei der Auflösung der Schlacke völlig in Schwefel umgewandelt wird. Nach den Untersuchungen der Verfasser ist dies der Fall, so daß mit dem von Quadrat angegebenen Verfahren einwandfreie Werte für die beiden Oxydstufen des Eisens erhalten werden.

Bei der unmittelbaren Bestimmung wird die Schlacke zunächst in Quecksilberchloridlösung aufgeschwemmt. Bei der Auflösung in Salzsäure entsteht dann kein Schwefelwasserstoff, sondern die Sulfide werden zersetzt und der Sulfidschwefel bleibt

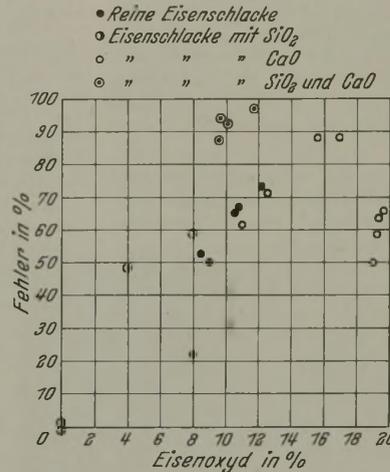


Bild 1. Fehler bei Bestimmung des Schwefelgehaltes nach Auflösung der Schlacke ohne Gegenwart metallischen Zinns.

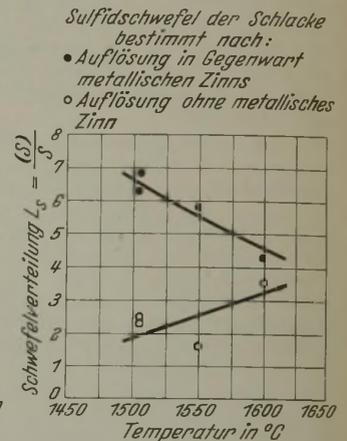


Bild 2. Verteilung des Schwefels zwischen Metall und Schlacke bei fehlerhafter und genauer Schwefelbestimmung.

völlig in der Lösung. Die Lösung wird darauf nach dem Verfahren von Reinhardt-Zimmermann zur unmittelbaren Bestimmung des Eisenoxyduls titriert. Das Ergebnis kann nur dann richtig sein, wenn sich der während der Lösung gebildete Schwefelwasserstoff quantitativ mit dem Quecksilberchlorid umgesetzt hat. Die Nachprüfung der Lösung ergab jedoch, daß fast die Hälfte des Sulfidschwefels bei der Auflösung zu Schwefelwasserstoff umgesetzt und dementsprechend dreiwertiges Eisen reduziert wird. Weiter ist nach den Verfassern noch zu beachten, daß das Merkurisulfochlorid Kaliumpermanganat bei der Titrierung verbraucht und dies die Ursache zu einer weiteren Erhöhung des unmittelbar titrierten zweiwertigen Eisens bildet. Mithin ist das unmittelbare Verfahren zur Bestimmung von Eisenoxydul nicht brauchbar.

Es wird dann an einem Beispiel gezeigt, wie sich fehlerhafte Bestimmungen auf die Untersuchung der Schwefelverteilung zwischen Eisen und Schlacke im Schmelzfluß auswirken kann. In Bild 2 sind die Verteilungsverhältnisse zwischen Eisen und Eisenoxydschlacken in Abhängigkeit von der Temperatur wiedergegeben. Das Verteilungsverhältnis wird danach bei höheren Temperaturen weniger durch die fehlerhafte Bestimmung gefälscht als bei tieferen Temperaturen, was vermutlich auf die mit steigender Temperatur stärkere Dissoziation des Eisenoxyds zurückzuführen ist.

Wilhelm Bischof.

[Fortsetzung folgt.]

**Patentbericht.**

**Deutsche Patentanmeldungen<sup>1)</sup>.**

(Patentblatt Nr. 33 vom 18. August 1938.)

Kl. 7 a, Gr. 24/02, D 73 853. Elektrischer Einzelantrieb für Rollgangrollen für Walzwerke. Erf.: Alfred Weber, Angermund. Anm.: Demag, A.-G., Duisburg.

Kl. 7 b, Gr. 8/01, M 133 986. Vorrichtung zur Herstellung von dünnwandigen Rohren mit Längsnaht. Metallschlauchfabrik Pforzheim vorm. Hch. Witzemann, G. m. b. H., Pforzheim.

Kl. 7 b, Gr. 10/10, V 32 655. Verfahren zur Herstellung von Rohren aus technisch reinem Eisen. Vereinigte Deutsche Metallwerke, A.-G., Frankfurt a. M.-Heddernheim.

Kl. 10 a, Gr. 5/01, K 131 330; Zus. z. Pat. 653 651. Kammerkoksofenbatterie mit waagerechten Kammern. Heinrich Koppers, G. m. b. H., Essen.

Kl. 10 a, Gr. 6, O 23 351; Zus. z. Pat. 656 470. Kammerofen

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

zur Erzeugung von Gas und Koks. Erf.: Dr. Walter Stäckel, Bochum. Anm.: Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum.

Kl. 18 c, Gr. 8/90, M 137 886; Zus. z. Anm. M 134 993. Durch Flüssigkeitsbehälter luftdicht abgeschlossener Blankglühofen mit drehbar angeordneter und mit Förderschnecken versehener Glühtrömmel. Erf.: Christian Mahler, Eßlingen a. N. Anm.: J. F. Mahler, Komm.-Ges., Eßlingen a. N.

Kl. 18 d, Gr. 2/20, D 72 246; Zus. z. Anm. D 70 582. Geschweißte Gegenstände aus ferritischen, chromlegierten Stählen. Deutsche Edelstahlwerke, A.-G., Krefeld.

Kl. 21 h, Gr. 15/01, J 48 624; Zus. z. Pat. 641 069. Elektrischer Widerstandsofen. Firma Otto Junker, Lammersdorf, Aachen 1, Land.

Kl. 24 e, Gr. 10/04, H 143 833. Gaserzeuger. Humboldt-Deutzmotoren, A.-G., Köln.

Kl. 24 e, Gr. 10/04, H 150 900; Zus. z. Anm. H 143 833. Gaserzeuger, Humboldt-Deutzmotoren, A.-G., Köln.

Kl. 31 a, Gr. 1/70, D 75 534. Verfahren zum Betriebe von Gießereischachtöfen. Erf.: Johannes Wilberg, Hilden a. Rh.

Anm.: Deutsche Eisenwerke, A.-G., Mülheim (Ruhr), und Johannes Wilberg, Hilden a. Rh.

Kl. 31 a, Gr. 2/40, D 77 128. Lichtbogenofen. Erf.: Dipl.-Ing. Eugen Hinderer, Duisburg. Anm.: Demag-Elektrostahl, G. m. b. H., Duisburg.

Kl. 31 a, Gr. 2/40, S 125 668; Zus. z. Anm. S 123 850. Induktionsofen. Erf.: Dr. Friedrich Walter, Berlin-Friedenau, und Dipl.-Ing. Johannes Tostmann, Berlin-Spandau. Anm.: Siemens & Halske, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 40 a, Gr. 3/60, B 179 789. Wanderrost für Saugzug-Röstung und -Sinterung oder ähnliche Anlagen. Erf.: Dr.-Ing. Kurt Grethe, Bochum. Anm.: Bochumer Verein für Gußstahlfabrikation, A.-G., Bochum.

Kl. 48 a, Gr. 1 04, S 127 335. Verfahren zum elektrolytischen Beizen. Erf.: Newton Peters, Berlin-Reinickendorf, Dr. Günther Hansel, Berlin-Siemensstadt, Martin Kirchner, Berlin-Lankwitz, und Alfred Steinhoff, Berlin. Anm.: Siemens & Halske, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

### Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 33 vom 18. August 1938.)

Kl. 24 c, Nr. 1 442 203. Brenner für Gasöfen mit auschwenkbar angeordneten Brennerdüsen. Dortmund-Hoerder Hüttenverein. A.-G., Dortmund.

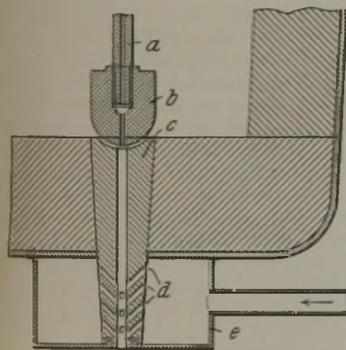
Kl. 31 c, Nr. 1 442 397. Vorrichtung zur Herstellung schwerer Hohlkörper durch Schmeldeguß. Wagner & Co., Werkzeugmaschinenfabrik m. b. H., Dortmund, und August-Thyssen-Hütte, A.-G., Duisburg-Hamborn.

### Deutsche Reichspatente.

Kl. 40 b, Gr. 17, Nr. 659 917, vom 24. Oktober 1931; ausgegeben am 13. Mai 1938. Fried. Krupp, A.-G., in Essen. (Erfinder: Dr. Josef Hinnüber in Essen.) *Gesinterte Hartmetalllegierungen.*

Sie bestehen aus einem Nitrid in einer Mindestmenge von 1% und gleichzeitig einem Borid in einer Mindestmenge von ebenfalls 1%, beide der Elemente Wolfram, Molybdän, Titan, Tantal, Zirkon, Vanadin, Niob, wobei vorzugsweise der Nitridanteil weniger als etwa 50% beträgt. Diesen Legierungen kann ein Hilfsmetall von verhältnismäßig niedrigem Schmelzpunkt in Menge bis zu etwa 25% zugesetzt werden.

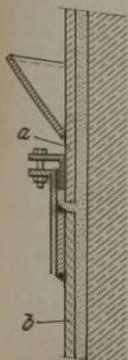
Kl. 31 c, Gr. 15<sub>04</sub>, Nr. 660 094, vom 18. August 1935, ausgegeben am 16. Mai 1938, und Nr. 662 295, vom 27. Mai 1936, ausgegeben am 9. Juli 1938. Dortmund-Hoerder Hüttenverein, A.-G., in Dortmund. (Erfinder: Dr. Herman Johan van



Royen in Holzen, Amt Westhofen.) *Verfahren zum Desoxydieren bzw. zum Desoxydieren und Aufkohlen von Stahl oder Gußeisen mittels reduzierender Gase.*

Die Stange a und der Stopfen b sind zum Einführen des reduzierenden Gases axial durchbohrt. Der unterhalb des Pfannenbodens verlängerte Ausguß c hat zur Strahlrichtung geeignete Bohrungen d, durch die

beim Ausströmen des Gießwerkstoffes aus der Pfanne das in den gasdichten Kasten e eintretende reduzierende Gas, das z. B. aus 5% CO<sub>2</sub>, 28 bis 35% CO und 67 bis 60% N bestehen kann, in den Gießstrahl eintritt und ihn von der Luft abschließt. Auch kann statt dessen unter einem Ausgußstein im Pfannenboden noch ein Ausgußstein angeordnet werden, dessen lichte Weite am oberen Ende so bemessen wird, daß zwischen oberem und unterem Ausgußstein eine Eintrittsöffnung für das vom Gießstrahl anzusaugende Gas verbleibt.

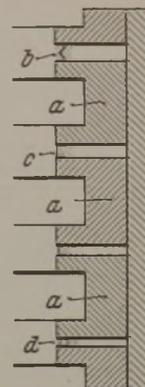


Kl. 18 a, Gr. 4<sub>01</sub>, Nr. 660 142, vom 17. Juli 1936; ausgegeben am 17. Mai 1938. Demag, A.-G., in Duisburg. (Erfinder: Paul Wolf in Duisburg.) *Rastpanzer für Hochöfen.*

Der Panzer besteht aus zwei oder mehreren Ringmänteln a, b, die sich durch Anordnen von Dehnfugen unter dem Einfluß der Wärme in der Höhe und im Durchmesser unabhängig voneinander bewegen können und stopfbüchsenartig gegen die Außenluft abgedichtet werden.

Kl. 31 c, Gr. 16<sub>02</sub>, Nr. 660 247, vom 9. Juni 1936; ausgegeben am 23. Mai 1938. Deutsche Eisenwerke, A.-G., in Mülheim, Ruhr. (Erfinder: Ferdinand Rottmann in Duisburg-Meiderich.) *Einrichtung zum Gießen von Kalibervalzen.*

Zwischen die in der Kalibertiefe getrennten beweglichen Kaliberringe a werden metallische, unter Einwirkung der Hitze des gegossenen Werkstoffes zusammendrückbare Hohl- oder Profilkörper, wie z. B. gewalzte Winkel b, gewalzte U-Profile c, Rohre d, usw., angeordnet, deren Querschnitt oder Stärke oder Höhe dem Längsschrumpf entsprechend von oben nach unten abnimmt; die Ringe a können demnach dem axialen Schrumpfen des erstarrenden Werkstoffes selbsttätig folgen.



Kl. 18 d, Gr. 2<sub>03</sub>, Nr. 660 338, vom 27. September 1934; ausgegeben am 23. Mai 1938. Zusatz zum Patent 590 059 [vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 402]. Dr.-Ing. Eugen Piwowarsky in Aachen. *Die Verwendung eines Gußeisens für warmverschleißfeste und verschleißanlaßbeständige Gegenstände.*

Das Gußeisen hat 0,1 bis 3% Sb, 3 bis 10% Ni, Rest Eisen mit den für Gußeisen üblichen Gehalten an Kohlenstoff, Mangan, Silizium, Phosphor und Schwefel; die hieraus angefertigten Gegenstände werden vor ihrer Verwendung bei Temperaturen zwischen etwa 500 und 800° gegliht.

Kl. 49 h, Gr. 36<sub>01</sub>, Nr. 660 411, vom 14. Dezember 1935; ausgegeben am 24. Mai 1938. Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft in Berlin. (Erfinder: Dipl.-Ing. Hermann Blomberg in Berlin-Reinickendorf.) *Schweißdraht für die Arcatonschweißung.*

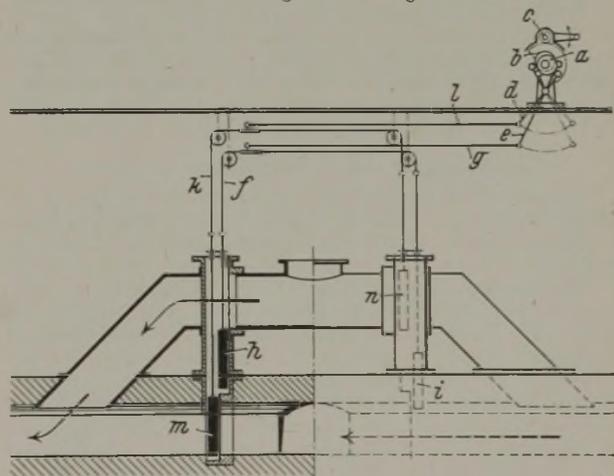
Der Schweißdrahtstahl hat unter 0,05% C, 0,15 bis 1% Si und 1,5 bis 2,5% Ni; außerdem kann er enthalten unter 1% Mn, 0,3 bis 1% Mo und höchstens 0,3% Cu.

Kl. 48 d, Gr. 2<sub>01</sub>, Nr. 660 436, vom 27. Mai 1933; ausgegeben am 25. Mai 1938. Zusatz zum Patent 659 124 [vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 874]. Metallgesellschaft A.-G., in Frankfurt, Main. (Erfinder: Dr. Hans Weidmann, Dr. Gerhard Roesner und Dr. Wilhelm Overath in Frankfurt, Main.) *Verfahren zur Reinigung von eisernen Oberflächen.*

An Stelle oder zur Ergänzung des zum Reinigen verwendeten Zinkphosphats wird eine Lösung von saurem Manganphosphat in Wasser mit einer Konzentration von 12 bis 45 g Mangan je Liter und mit einem gewichtsmäßig der 1½- bis 3½fachen Menge Mangan entsprechenden Anteil an freier Phosphorsäure (als P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> berechnet) verwendet.

Kl. 24 c, Gr. 7<sub>03</sub>, Nr. 660 449, vom 18. April 1934; ausgegeben am 25. Mai 1938. Johannes Rothe in Schwerte (Ruhr). *Umsteuervorrichtung für Regenerativofenanlagen.*

Auf jeder Ofenseite sind zwei Ventile für die Frischgas- und Luftkanäle sowie für die Abgaskanäle angeordnet. Werden die



gegeneinander versetzten Exzentrerscheiben a, b durch die Antriebsvorrichtung c gedreht, so werden die Hebel d, e nacheinandergeschwenkt, wobei zunächst der Seilzug f mit der Stange g nach rechts gezogen wird, so daß der Gasschieber h und der Kammschieber i geschlossen werden. Dann wird auch der Seilzug k mit der Stange l nach rechts gezogen, so daß die Schieber m und n geöffnet werden und der Umsteuervorgang beendet wird. Bei der nächsten Umsteuerung werden die Seile f und k im entgegengesetzten Sinne bewegt.

## Zeitschriften- und Bücherschau Nr. 8.

■ B ■ bedeutet Buchanzeige. — Buchbesprechungen werden in der Sonderabteilung gleichen Namens abgedruckt. — Wegen der nachstehend aufgeführten Zeitschriftenaufsätze wende man sich an die Bücherei des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf, Postschließfach 664. — \* bedeutet: Abbildungen in der Quelle. — Zeitschriftenverzeichnis nebst Abkürzungen siehe Seite 86/87.

### Allgemeines.

Adresboek van de Nederlandsche Fabrikanten. De Nederlandsche Industrie. 14<sup>e</sup> vermeerderde uitgave en voorzien van nieuw zaakregister. 1937—1938. Uitgeven met medewerking van den Rijksnij Verheids-Consulent voor het Westen des Lands; de Arbeidsinspectie te 's Gravenhage en den Directeur van het Rijksbureau voor Onderzoek van Handelswaren te 's Gravenhage. Leiden: A. W. Sijthoff's Uitgeversmaatschappij, N. V., (1938). (61, 130, 922 S.) 4<sup>o</sup>. Geb. 10 fl. — Die neue Ausgabe dieses Handbuches, dessen Inhalt wir bei Erscheinen der 12. Ausgabe ausführlich gekennzeichnet haben — vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 1008 — zeigen wir hier auch in seiner neuen Auflage wieder an, weil sie einen guten Ueberblick über die niederländische Industrie mit allen einzelnen Bezugsquellen gibt. Der Bezugsquellenteil, der mit seinen Schlagwortverzeichnissen nicht nur in holländischer, sondern auch in französischer, deutscher und englischer Sprache weitestgehende Benutzung zuläßt, ist wiederum gegenüber der vorigen Auflage — vgl. Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 274 — vermehrt worden, während der Aufbau des Werkes derselbe geblieben ist. Die Tatsache, daß der niederländische Minister für wirtschaftliche Angelegenheiten das Vorwort geschrieben hat, dürfte die Gewähr bieten, daß der Inhalt des Buches auf zuverlässigen Quellen beruht. ■ B ■

Mitteilungen aus dem Gießerei-Institut der Technischen Hochschule Aachen. Hrsg. von o. Professor Dr.-Ing. E. Piwowarsky. Aachen: Aachener Verlags- und Druckerei-Gesellschaft. 4<sup>o</sup>. — Bd. 5. (Mit zahlr. Abb. u. Zahlentaf.) 1938. (Getr. Seitenzählung.) ■ B ■

### Geschichtliches.

(Walther Däbritz, Dr., Essen:) E. Matthes & Weber, A.-G., Duisburg. Die Entwicklung einer chemischen Fabrik in hundert Jahren, 1838—1938. (Mit zahlr. Abb. und einem Anh. mit Bildtaf.) [Duisburg: Selbstverlag 1938.] (208 S.) 4<sup>o</sup>. ■ B ■

Maximilian Müller-Jabusch: Oscar Schlitter. Zum 10. Januar 1938. (Mit 4 Bildnisbeil.) [Berlin: Selbstverlag der Deutschen Bank 1938.] (134 S.) 8<sup>o</sup>. Geb. ■ B ■

J. E. Cooke: John Wilkinson — sein Können und seine Zeit.\* Tätigkeit von Isaac und John Wilkinson (Vater und Sohn) auf dem Gebiete der Eisengießerei. Vielseitige Verwendung des Gußeisens. John Wilkinsons Persönlichkeit. Sein gußeisernes Grabdenkmal in Lindale-in-Cartmel, Cumberland. [Foundry Trade J. 58 (1938) Nr. 1434, S. 325/27.] ■ B ■

Franz Hendrichs: Die Versorgung Solingens mit Stahl im Wandel der Zeiten.\* Nachweis über die Erzeugung von Stahl in der Solinger Gegend im Rennfeuer und Stückofen. Aufkommen des Raffinierstahles. Seine Erzeugung und Verwendung in der Solinger Industrie bis weit ins 19. Jahrhundert hinein. [Z. Ver. Techn. Ind., Solingen, 48 (1938) Nr. 3/4, S. 13/28.]

### Grundlagen des Eisenhüttenwesens.

**Mathematik.** Hans Prinz: Toleranz von Rechengrößen.\* Begriffsbestimmung. Aufgabenstellung. Grundgleichungen. Rechnungsgang. [Arch. techn. Messen 1938, Lfg. 84, J 021—3, S. T 82/83.]

**Physikalische Chemie.** Henry Lepp: Adsorption, Absorption und chemische Reaktionen von Gasen in Metallen.\* Hinweis u. a. über die Löslichkeit von Wasserstoff in Mangan, Eisen, Nickel und Chrom. Wärmetönung bei der Nitridbildung verschiedener Metalle und Dissoziationstemperaturen. Reaktion von Sauerstoff bzw. Wasserdampf mit Eisen. Reaktion von CO<sub>2</sub>, CO und CH<sub>4</sub> mit Eisen. Einfluß von Gasen auf die Eigenschaften von Metallen. [Metal Ind., Lond., 53 (1938) Nr. 2, S. 27/30; Nr. 3, S. 59/63; Nr. 4, S. 79/83; Nr. 5, S. 103/07; Nr. 6, S. 131/36.]

### Bergbau.

**Allgemeines.** William Gilman: Neue Entwicklung der Gewinnung der Bodenschätze in der Türkei durch staatliche Maßnahmen.\* Kohle und Koks, Erdöl, Kupfer, sonstige Mineralien, darunter Magnesit und Manganerze. Tech-

nische und wirtschaftliche Angaben. [Min. & Metall. 19 (1938) Nr. 379, S. 348/20.]

F. W. Wedding: Die technische Gemeinschaftsarbeit und ihre praktischen Ergebnisse im Steinkohlenbergbau.\* Darstellung der durch Gemeinschaftstätigkeit des Ruhrbergbaus und der bergbaulichen Vereine bei der Mechanisierung und Betriebszusammenfassung unter und über Tage erzielten Ergebnisse. Grubenausbau, Messung von Gebirgebewegungen, Schutz der Schächte, Steinkohlenaufbereitung, Verkokung, Brikettierung, Normungs-, Werkstoff- und Patentfragen, gemeinsame Forschungsarbeiten. [Glückauf 74 (1938) Nr. 8, S. 165/73.]

### Aufbereitung und Brikettierung.

**Nasse Aufbereitung, Schwimmaufbereitung.** Gust. G. Bring: Die Anreicherung von Eisenglanz durch Flotation.\* Vergleichende Schwimmaufbereitungsversuche zwischen Eisenglanz, Setzmaschinenabfällen und Magnetiterzen mit Eisenglanzeinschlüssen. [Jernkont. Ann. 122 (1938) Nr. 4, S. 139/69.]

### Erze und Zuschläge.

**Allgemeines.** Anzeigevorrichtungen für Bunker.\* Anzeigevorrichtung für den Füllungsgrad. Schwingpendel mit Kontaktgeber außerhalb des Bunkers. Kontaktbirne mit Schutzgewicht für stufenweise Angabe. Geräte zum Ueberwachen des Füllungsgrades mit optischen und akustischen Signalen. [Techn. Bl., Düsseld., 28 (1938) Nr. 27, S. 398/400; Nr. 28, S. 408.]

**Bauxit.** Fritz Hoffmann: Einiges über die Bauxitvorkommen Sowjet-Rußlands.\* Allgemeine geologische und mineralogische Beschreibung der drei russischen Vorkommen: Tichwin, Kuschwa, Alapajewsk. Gewinnung und Verwendung des Bauxits in Rußland. [Metall u. Erz 35 (1938) Nr. 13, S. 339/42.]

### Entgasung und Vergasung der Brennstoffe.

**Kokerei.** Eric F. O. Altenhein: Das Kokereiwesen in Großbritannien. (Mit 9 Abb. u. 23 Zahlentaf. im Text.) Sheffield 1938. J. W. Northend, Ltd. (47 S.) 4<sup>o</sup>. — Aachen (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. — Die Schrift gibt eine umfassende Darstellung über die Entwicklung der Kokereitechnik in England in technischer und wirtschaftlicher Beziehung mit vielen statistischen Angaben, wobei auch der Einfluß auf die Roheisengewinnung eingehend mit behandelt wird. ■ B ■

H. Jordan: Neuerungen auf dem Gebiete des Kokereiwesens. III.\* Schwelen und Verkohlen in verschiedenen Oefen. Stehender Rundofen mit kreisförmig angeordneten Retorten. Schachtofen zum Schwelen und Destillieren mit Heizmittel als Spülgas. Drehrohröfen mit Außenbeheizung. Kanalöfen mit Metallkästen. Großkammeröfen. Schachtofen mit elektrischer Beheizung. Schwelen von flüssigem Gut. Verkohlungsöfen für Holz. [Brennst.-Chemie 19 (1938) Nr. 14, S. 262/68.]

**Schwelerei.** K. Brüggemann: Ueber Betriebserfahrungen mit der Steinkohlenschwelanlage Bauart „Krupp-Lurgi“ auf Schachtenanlage Amalie der Fried. Krupp Aktiengesellschaft, Bergwerke Essen.\* Nachweis der Eignung der Ofenbauart zur Herstellung von gutem Schwelkoks aus rheinisch-westfälischer Kohle. Mitteilung von Betriebserfahrungen und Betriebsergebnissen. Schwelkohle und Schwelzergebnisse. [Techn. Mitt. Krupp, B: Techn. Ber., 6 (1938) Nr. 3, S. 50/58.]

F. Müller: Ueber die Schwelung der Steinkohle in Verbindung mit der Fischer-Tropsch-Ruhrchemie-Synthese. Chemische und wirtschaftliche Vorteile der Verbindung zwischen Steinkohlenschwelung und Synthese gasförmiger und flüssiger Brennstoffe oder Schmiermittel. [Techn. Mitt. Krupp, B: Techn. Ber., 6 (1938) Nr. 3, S. 47/49.]

### Feuerfeste Stoffe.

**Rohtoffe.** Claus Koepfel: Der Chromitstein.\* Zusammensetzung verschiedener als feuerfester Baustoff geeigneter

Chromerze. Brennverhalten und Eigenschaften. Spezifische Wärme, Wärmeleitfähigkeit und Wärmedehnung wichtiger feuerfester Steine. Kieselsäure im Chromitstein. [Tonind.-Ztg. 62 (1938) Nr. 59, S. 637/40.]

**Prüfung und Untersuchung.** A. L. Roberts und J. W. Cobb: Das Verhalten von feuerfesten Werkstoffen unter Verdrehung bei verschiedenen Temperaturen. III. A. Verbesserungen der Versuchsanordnungen beim Scher- und Verdrehversuch. B. Prüfung der Scherfestigkeit von gebranntem Kaolin und Kaolin-Quarz-Mischungen bei Temperaturen zwischen 20 und 1100°.\* Vergleich der erhaltenen Scherfestigkeitswerte mit Porigkeits- und Starrheitskennwerten. [Trans. ceram. Soc. 37 (1938) Nr. 7, S. 296/311.]

**Verwendung und Verhalten im Betrieb.** Harry Rayner: Feuerstein als feuerfester Baustoff.\* Chemische und physikalische Kennzeichnung von Feuerstein. Verwendung von aus dem Ganzen gebrochenen Platten. Anwendung in der Schmelzzone des Kupfrofens. Ergebnisse von Glühversuchen. Verwendung zum Auskleiden von Gießpfannen. Sonstige Anwendungsmöglichkeit im Gießereibetriebe. [Trans. Amer. Foundrym. Ass. 45 (1937) S. 831/38.]

**Einzelsergebnisse.** W. Hugill und A. T. Green: Einflüsse auf die Haltbarkeit von Chrom-Magnesit-Steinen in basischen Siemens-Martin-Oefen.\* Chemische Zusammensetzung und Gefügeaufbau von Chrom-Magnesit-Steinen nach dem Gebrauch an verschiedenen Stellen im basischen Siemens-Martin-Ofen. [Trans. ceram. Soc. 37 (1938) Nr. 7, S. 279/95.]

T. Swinden und J. H. Chesters: Feuerfeste Stoffe für Stahlwerkpfannen und Kanalsteine. [Iron Steel Ind. 11 (1938) Nr. 9, S. 368/70.]

### Schlacken und Aschen.

**Sonstiges.** R. Reissner: Untersuchungen über den thermischen Aufschluß österreichischer Phosphorite. II.\* Untersuchung über die Frage der Herstellung eines künstlichen Düngemittels aus österreichischen Phosphoriten mittels eines thermischen Aufschlusses. Ueberprüfung von diesbezüglichen Patentschriften. Phosphorit aus Prambachkirchen liefert beim Sintern mit Zuschlägen von Soda und Kalk ein Thermophosphat mit fast vollkommen aufgeschlossener Phosphorsäure. [Berg- u. hüttenm. Mh. 86 (1938) Nr. 4, S. 57/67.]

### Wärmewirtschaft.

**Gaswirtschaft und Fernversorgung.** Ch. Berthelot: Zusammenhang zwischen Erzeuger und Verbraucher von Wärmeenergie in Hüttenwesen. Rolle der neuzeitlichen Koksöfen. Statistische Angaben über Kohle-, Koks- und Energieverbrauch in den mitteleuropäischen Industrieländern. Wärmewirtschaft und Bilanz der einzelnen Stufen größerer gemischter Hüttenwerke. Verteilung des Hochofengases. Kokereiwesen und Gaswirtschaft im Ruhrbezirk. Bau- und Betriebswerte verschiedener Koksöfenbauarten. Wärmehaufwand und Wirkungsgrad in Abhängigkeit von den verschiedenen Einflüssen. [Rev. Métall., Mém., 35 (1938) Nr. 6, S. 263/78.]

### Krafterzeugung und -verteilung.

**Kraftwerke.** M. Götz: Selbsttätige Kesselregelung für mittlere Industriekraftwerke.\* Aufbau einer ausgeführten Regleranlage. Andere Regelungsformen. Bewahrung im Betrieb. Beschaffungskosten. [Z. bayer. Rev.-Ver. 42 (1938) Nr. 13, S. 133/37.]

H. Schult: Gesichtspunkte für die Planung von Dampfkraftanlagen.\* Entwicklung der Wärmewirtschaft. Wärmegewinn und Drucksteigerung. Stufenzahl und Aufbau der Speisewasservorwärmung. Kennzeichen der Gesamtanordnung. [Kraftwerk (Beil. z. AEG-Mitt.) 1938, Nr. 1, S. 5/11.]

**Speisewasserreinigung und -entölung.** K. Schaff: Die Theorie der Speisewasservorwärmung.\* [Kraftwerk (Beil. z. AEG-Mitt.) 1938, Nr. 1, S. 14/19.]

**Dampfturbinen.** Die AEG-Dampfturbine.\* Das Gesamtgebiet wird in folgenden Aufsätzen behandelt: E. A. Kraft: Gestaltung, Herstellung, Erprobung, Anwendung. O. Rosenlöcher: Die wärmetechnischen Baugrundsätze. K. Hoffmann: Die Konstruktion. A. Rosch: Die Regelung. H. Zabel: Die Kondensation. G. Kuse: Die Zahnradgetriebe. H. H. Burkart: Die Herstellung. F. Schiwiek: Die Dampfverbrauchsmessung. K. Thielsch: Turbinen in öffentlichen Kraftwerken. H. Kurth: Hochdruck-Dampfturbinen. E. Schmidt: Schiffsturbinen. B. Schweder und W. Guilhauman: Anordnungen und Aufstellungsarten von Turbinen zum Antrieb von Stromerzeugern und Arbeitsmaschinen. W. Guilhauman: Schaltung und Regelung ausgeführter Anlagen. K. Knothe: Dampfturbinen als Antrieb für Kraiselkompressoren. F. Preidt: Dampftrieb und Regelung

von Hüttenwerksgebläsen. E. Hollfelder: Dampfturbopumpen für Wasserwerke. [AEG-Mitt. 1938, Nr. 7, S. 345/427.]

**Rohrleitungen (Schieber, Ventile).** E. Schwenk: Rohrunterstützungen von Dampfleitungen.\* [Arch. Wärmewirtsch. 19 (1938) Nr. 7, S. 183/86.]

**Riemen- und Seiltriebe.** Otto Ohnesorge, Diplom-Ingenieur und Patentanwalt: „Schraubriem“. Die Geschichte einer Erfindung. Eine technische Schöpfung in ihren Beziehungen sachlicher, rechtlicher und menschlicher Art und in ihrem Verhältnis zur Kunstschöpfung. (Mit 104 Abb., z. Tl. auf Tafelbeil.) Berlin (W 50): Verlag für Staatswissenschaften und Geschichte, G. m. b. H., 1937. (5 Bl., 210 S.) 8°. 16 *RM.*, geb. 19 *RM.* — Dieses Buch mit dem eigenartig anmutenden Titel „Schraubriem“ behandelt die Geschichte einer vom Verfasser erfundenen besonderen Art des Seiltriebes, und zwar weniger als Selbstzweck denn als Beispiel technischer und besonders erfinderischer Geistes-tätigkeit. In dem Schlußabschnitt unternimmt es der Verfasser, seine philosophisch geführten Untersuchungen, für die ihm der Ingenieur nur dankbar sein kann, auf das Patentrecht anzuwenden; diese Schlußfolgerungen dürften allerdings nicht unbestritten bleiben. ■ B ■

**Gleitlager.** P. Beuerlein: Schmierstoffe für Preßstofflager und die physikalisch-chemischen Einflüsse von Schmier- und Kühlmitteln auf Preßstoff.\* Versuche mit Fetten, Wasser, Emulsionen und Oelen. Versuche mit Buchsen Hartgewebe F mit großer und kleiner Wandstärke. Oberflächenbeschaffenheit. Schmierstoffauswahl. [Schweizer Arch. angew. Wiss. Techn. 4 (1938) Nr. 7, S. 191/95.]

E. Heidebroeck: Lagerschalen aus Gießharz.\* Wegen ihrer Formbeständigkeit und glatten Oberfläche lassen sie ein kleines Lagerspiel zu und ergeben im Gebiet der Grenzreibung, also bei Zapfengeschwindigkeiten von 2 m/s und darunter, kleine Reibungswerte. Versuche mit Lagerschalen aus einem besonderen Gießharz. [Kunststoffe 28 (1938) Nr. 8, S. 200/02.]

Ernst Lehr: Versuche mit Preßstofflagern.\* Versuche mit Lagerschalen aus 12 verschiedenen Preßstoffsorten wurden auf einer für diesen Zweck entwickelten Lagerprüfmaschine durchgeführt. Ergebnisse der Versuche für die Wertung der einzelnen Preßstoffsorten. [Kunststoffe 28 (1938) Nr. 7, S. 161/70.]

A. Thum und H. R. Jacobi: Die Dauerfestigkeit von Kunstharzpreßstoffen.\* Kennzeichnung der für die Dauer-versuche benutzten Kunstharzpreßstoffe. Ergebnisse von Dauerbiegeversuchen. Dauerzug- und Dauerverdrehversuche an Kunstharzpreßstoffen und ihre Ergebnisse. [Masch.-Schad. 15 (1938) Nr. 6, S. 85/94; Nr. 7, S. 101/05.]

**Schmierung und Schmiermittel.** Neue Wege in der Schmiertechnik.\* Entwicklung der Schmierbuchsen für Fett und Oel. [Techn. Zbl. prakt. Metallbearb. 48 (1938) Nr. 13/14, S. 500/03.]

### Förderwesen.

**Förder- und Verladeanlagen.** Eine einfache Vorrichtung zur Entleerung von Kalksilos.\* Beschreibung eines Kettenentleerer für störungsfreie Entleerung von Silos mit feinpulvrigem Lagergut. [Tonind.-Ztg. 62 (1938) Nr. 58, S. 623/24.]

**Sonstiges.** Jahrbuch der Hafenbautechnischen Gesellschaft, Bd. 16, 1937. Mit 373 Abb. im Text u. auf 5 Taf. Berlin: Julius Springer 1938. (VII, 273 S.) 4°. Geb. 26 *RM.* ■ B ■

### Roheisenerzeugung.

**Allgemeines.** Wm. A. Haven: Verhüttung armer Eisenerze in England.\* Rohstoffgrundlagen der Appleby-Frodingham Steel Co., Ltd., Scunthorpe. Einrichtungen zur Vorbereitung des Möllers. Anlage und Betriebswerte des Hochofens in Scunthorpe. [Steel 102 (1938) Nr. 9, S. 48, 50/53 u. 74; Nr. 10, S. 72/74 u. 76/77; vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 842/43.]

**Hochofenverfahren und -betrieb.** Nikolaus Theisen: Entschwefelung des Roheisens mit Soda.\* Chemische und thermochemische Grundlagen der Sodaentschwefelung. Einfluß von Sodamenge, Temperatur, Reaktionszeit, Anfangsschwefelgehalt und Anfangsmangangehalt des Roheisens. Sodaentschwefelung und Stahlgüte. Haltbarkeit der Pfannen. Verwertung der Sodaschlacke. [Stahl u. Eisen 58 (1938) Nr. 29, S. 773/79 (Hochofenaussch. 171).]

**Hochofenbegichtung.** J. P. Dovel: Die Verteilung des Möllers im Hochofen.\* Leichter Hochofenbetrieb durch größeren Gichtdurchmesser. Beschreibung einer Begichtungsanlage mit Verringerung der Verstaubungsverluste. [Steel 103 (1938) Nr. 2, S. 48/49.]

**Gebläsewind.** Julian M. Avery: Der Winddruck im Hochofenbetrieb und sein Einfluß auf die Koksverbrennung. Die Frage der vollständigen Ausnutzung des Brennstoffes. Chemische, physikalische und thermische Wirkungen des Wind-

druckes. Der Einfluß des Winddruckes auf die Leistungsfähigkeit des Hochofens. [Amer. Inst. min. metallurg. Engrs., Techn. Publ. Nr. 921, 40 S., Metals Techn. 5 (1938) Nr. 3.]

**Winderhitzung.** Adam Holschuh: Aufbau und Betriebsergebnisse des Stahlröhren-Winderhitzers bei den Röchling'schen Eisen- und Stahlwerken.\* Aufbau des Stahlröhren-Winderhitzers. Meß- und Regeleinrichtungen. Anpassung an den Hochofenbetrieb. Befund des Winderhitzers nach halbjähriger Betriebszeit. Hitzebeständige Werkstoffe des Winderhitzers. Vorschläge für Entwurfsänderungen. [Stahl u. Eisen 58 (1938) Nr. 27, S. 724/27 (Hochofenaussch. 170).]

Johannes Wittig: Einrichtung und Betrieb hochbeanspruchter steinerner Winderhitzer.\* Maßnahmen zur Erzielung hoher Windtemperaturen in steinernen Winderhitzern. Vergleich mit dem Stahlröhren-Winderhitzer. Krupp-Brenner für Winderhitzer. Meß- und Regeleinrichtungen. Selbsttätige Umsteuerung. [Stahl u. Eisen 58 (1938) Nr. 30, S. 805/07 (Hochofenaussch. 172).]

**Sauerstoffverwendung.** M. Gratschewski: Sauerstoffangereicherter Wind zur Verbesserung des Hochofenbetriebes.\* Untersuchung über technische und wirtschaftliche Aussichten der Anwendung von Gebläsewind mit um 10 % angereicherterem Wind. Höhere Betriebskosten infolge größeren Koksbedarfes, dagegen größere Gasausbeute mit der Möglichkeit der Ausnutzung zur Herstellung von synthetischem Ammoniak. [Stal 7 (1937) Nr. 7, S. 1/11.]

**Gichtgasreinigung und -verwertung.** Gichtgasreinigungsanlage.\* Beschreibung der Naßreinigung nach Whessoe-Zschocke der Govan Iron Works der William Dixon Ltd. in Glasgow. [Iron Coal Tr. Rev. 137 (1938) Nr. 3674, S. 58.]

**Roheisen.** Ralph H. Sweetser: Gebundener Kohlenstoff, ein wichtiger Umstand für die Güte des Stahleisens.\* Untersuchungen über den Einfluß des gebundenen Kohlenstoffes auf die Güte des Stahleisens. Einfluß der Temperatur. Beziehungen zwischen Temperatur, Siliziumgehalt, Schwefelgehalt und Gehalt an gebundenem Kohlenstoff. [Amer. Inst. min. metallurg. Engrs., Techn. Publ. Nr. 895, 40 S., Metals Techn. 5 (1938) Nr. 3.]

**Schlackenerzeugnisse.** K. Bassalik: Ueber die landwirtschaftliche Verwertbarkeit von Hochofenschlacke. Laboratoriums- und Feldversuche über die Düngewirkung von Hochofenschlacke mit günstigen Ergebnissen der Laboratoriumsversuche. [Ann. Acad. sci. techn., Warschau, 4 (1937) S. 301/07; nach Chem. Zbl. 109 (1938) I, Nr. 22, S. 4097.]

L. Springer: Gelbgrünes Flaschenglas ohne Braunstein mit Hochofenschlacke. Herstellung des gewünschten Flaschenglases aus gewöhnlichem Sodakalkglas durch Zusatz von Eisenoxyd und Hochofenschlacke an Stelle von Braunstein. [Keram. Rdsch. 45 (1937) S. 440; nach Chem. Zbl. 109 (1938) I, Nr. 18, S. 3513.]

**Sonstiges.** H. A. Wahls: Gichtstaub, ein deutscher Isolierstoff aus der Roheisengewinnung. Kennzeichnung verschiedener Isolierstoffe und ihrer Eigenschaften. Isolierwirkung des Gichtstaubs durch Luftzellen in der Schichtung der Körner zueinander. Anwendungsformen des Gichtstaubs im Wärmeschutz. Temperaturbeständigkeit, Raumgewicht und Wärmeleitahlen. [Brennstoff- u. Wärmew. 20 (1938) März, S. 45/51; nach Chem. Zbl. 109 (1938) I, Nr. 22, S. 4096.]

### Eisen- und Stahlgießerei.

**Metallurgisches.** James T. Mackenzie: Die chemischen Veränderungen des Gußeisens beim Umschmelzen im Kupolofen.\* Untersuchungen über die Veränderung des Einsatzes beim Umschmelzen im Kupolofen durch Abbrand an Eisen, Kohlenstoff, Silizium und Mangan oder Aufnahme von Kohlenstoff und Schwefel im Schacht, der Schmelzzone und dem Herd des Kupolofens. Einfluß von Temperatur, Koksgröße, Koksatz sowie eines Zusatzes von Stahlschrott. [Foundry Trade J. 59 (1938) Nr. 1144, S. 43/47 u. 54.]

Mario Olivo: Kleine Ursachen, große Wirkungen beim Kupolofenbetrieb.\* Vergleich der Gefüge von Gußeisen aus ein und demselben Kupolofen bei verschiedenen Arbeitsbedingungen hinsichtlich Windmenge und -druck, Lage und Anzahl der Düsen. [Industr. mecc. 20 (1938) Nr. 6, S. 499/503.]

W. E. Wassiljew und K. I. Waschtschenko: Metallurgie der säurebeständigen Eisen-Silizium-Legierungen.\* Ofen und Schmelzföhrung zur Herstellung von Eisen-Silizium-Legierungen. Bei Verwendung von 45- und 75prozentigem Ferrosilizium mit 0,2 % Ca + Al konnten keine einwandfreien Schmelzen hergestellt werden. Es wird vorgeschlagen, saure magnesiareiche Schlacke zu föhren (60 % SiO<sub>2</sub> und 10 % MgO). [Teori. prakt. met. 9 (1938) Nr. 4, S. 20/32.]

**Gießen.** E. Lips und H. Nipper: Untersuchungen über den Einfluß der Kristallausscheidung auf die Fließ-eigenschaften von Schmelzen.\* Modellversuche zur Feststellung der Gießbarkeit von Schmelzen. Bestimmung der kritischen Konzentration mittels Viskositätsmessungen und der kritischen Kristallkonzentration mittels Gießversuche. Ueberwiegender Einfluß der kinematischen Zähigkeit der Schmelze bei langen Gießzeiten. Ueberwiegender Einfluß der kritischen Kristallkonzentration bei Anwendung kurzer Gießzeiten. [Gießerei 25 (1938) Nr. 15, S. 369/72.]

**Gußeisen.** E. Longden: Die Herstellung schwerer Gußstücke.\* Beispiele für die Form- und Gießtechnik schwerer Gußmaschinenteile und anderer Großgußstücke. Maßnahmen zur Verhütung von Fehlguß. Schwindversuche. Zusammensetzung der Gußstücke. Anwendung von legiertem Gußeisen. [Iron Steel Ind. 11 (1938) Nr. 8, S. 321/25; Nr. 10, S. 487/93; Nr. 11, S. 517/18.]

**Sonderguß.** R. Le Romancer: Die Vorteile von neuzeitlichem hochwertigem Gußeisen besonders im Maschinenbau.\* Wirtschaftlichkeit und Annehmlichkeit der Anwendung von Gußeisen. Weitgehende Anpassungsfähigkeit der Gußeigenschaften an praktische Erfordernisse. Mechanische Eigenschaften, Reibungseigenschaften, Herstellung hochpolierter Flächen, Verschleißfestigkeit, Bearbeitbarkeit, Dichtigkeit gegen Flüssigkeiten und Gase, Dämpfungsfähigkeit und Korrosionsbeständigkeit. [Techn. mod. 30 (1938) Nr. 10, S. 354/62.]

E. R. Starkweather: Titan im Gußeisen.\* Schrifttum. Anwendung des Titans im Gußeisen. Einfluß auf physikalische Eigenschaften und Bearbeitbarkeit. Eignung als Desoxydationsmittel. Einfluß auf die Graphitausscheidung und Graphitbildung. Praktische Anwendung des Ferrotitans mit 17 bis 22 % Ti und 17 bis 22 % Si als Zusatz in der Rinne des Kupolofens. Anwendung von Ferrotitan bei im elektrischen Ofen erschmolzenem Gußeisen. Erörterungsbeiträge. [Trans. Amer. Foundrym. Ass. 45 (1937) S. 816/30.]

### Stahlerzeugung.

**Allgemeines.** F. F. Franklin: Neuere Untersuchungen von Schlacken.\* Zusammenfassung des Schrifttums. Viskosität und Schlackenangriff auf feuerfeste Zustellungen. [Blast Furn. 26 (1938) Nr. 4, S. 366/69; Nr. 5, S. 493/95.]

**Metallurgisches.** N. N. Dobrochotow: Einfluß der Föhrung des Siemens-Martin-Verfahrens auf die Güte des erschmolzenen Stahles.\* Zusammenstellung der im Schrifttum bekanntgewordenen Einflüsse des FeO- bzw. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Gehaltes der Schlacke, der Frischgeschwindigkeit, der Gießtemperatur und des Al-Zusatzes auf die Güte des Stahles. Verschiedene Arten der Blockerstarung. [Teori. prakt. met. 9 (1938) Nr. 5, S. 13/22.]

W. I. Karmasin: Zur Frage der entschwefelnden Wirkung von Aluminium bei der Herstellung von Stahl.\* Eigenschaften des Aluminiumsulfids. Nach guter Vordesoxydation vermag Aluminium Stahl zu entschwefeln, indem sich aus dem Stahlbad flüssiges Aluminiumsulfid abscheidet. Der Verteilungsfaktor (Al<sub>2</sub>S<sub>3</sub>)/[Al<sub>2</sub>S<sub>3</sub>] beträgt etwa 125 bei Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Al<sub>2</sub>S<sub>3</sub>-Gemischen und rd. 10 bei sauren Siemens-Martin-Ofenschlacken. [Teori. prakt. met. 9 (1938) Nr. 5, S. 23/30.]

Sasaburo Kobayashi: Wasserstoff und Stickstoff im Stahl im Verlaufe der Stahlerstellung. Beim sauren Siemens-Martin-Verfahren ist mehr Wasserstoff während des Einschmelzens im Stahlbad vorhanden. Dieser nimmt während der Oxydationsstufe ab, um gegen Ende der Schmelze wieder zuzunehmen. Der Stickstoffgehalt des Stahles verringert sich während des Kochens im Lichtbogenofen. Die Aenderung des Wasserstoffgehaltes ist nicht deutlich feststellbar, doch steigt er während der Reduktion und nach dem Abstich an. [Tetsu-to-Hagane 23 (1937) S. 954/65; nach Chem. Zbl. 109 (1938) I, Nr. 24, S. 4373.]

A. Skapski, T. Mazanek und K. Wanner: Ueberwachung des Sauerstoffgehaltes und der Einschlüsse während des Schmelzvorganges. Ueberwachung des Sauerstoffgehaltes und der Zusammensetzung von nichtmetallischen Einschlüssen im Stahl in den verschiedenen Fertigungsstufen. Ergebnisse nach dem Verfahren von C. H. Herty jr. (mit Al beruhigen) und die nach dem neuen Verfahren der Verfasser werden miteinander verglichen. [Ann. Acad. Sci. techn., Warschau, 4 (1937) S. 260/69; nach Bull. Iron Steel Inst. 1938, Nr. 29, S. 10 A.]

N. M. Tschuiko: Theorie der Wasserstoffaufnahme beim Einschmelzen von Stahl im Lichtbogenofen.\* Aus theoretischen Betrachtungen wird gefolgert, daß fast die gesamte in den Ofen eingeföhrte Feuchtigkeit (aus Kalk, Erz u. a.) zu Wasserstoff und Eisenoxydul gespalten wird. Die Wasserstoff-

aufnahme ist vor allem durch den Teildruck von Wasserdampf und Wasserstoff im Ofen bedingt. [Teori. prakt. met. 9 (1938) Nr. 5, S. 31/37.]

**Direkte Stahlerzeugung.** Václav Šteiner: Die direkte Herstellung von Stahl aus Erz. Vergleich der Wärme- und Preisverhältnisse beim Thomas- und Siemens-Martin-Verfahren sowie beim Norsk-Stål- und Kruppverfahren. Ob die Einführung des direkten Eisengewinnungsverfahrens vorteilhaft ist, kann nur von Fall zu Fall entschieden werden. [Chem. Listy Václav Průmysl 31 (1937) S. 385/88 u. 420/25; nach Chem. Zbl. 109 (1938) I, Nr. 11, S. 2436.]

**Siemens-Martin-Verfahren.** Neues Einsetzverfahren für Siemens-Martin-Oefen (Patente der Wellman Engineering Co., Cleveland).<sup>\*</sup> Ein auf Flur laufender großer Einsetzwanne ermöglicht die Vorbereitung des ganzen Einsatzes für eine Schmelze. Das ganze Einsatzgewicht wird auf einmal nach Entfernung der gesamten Ofenvorderwand in den Ofen gefahren und ähnlich wie bei einem Koksdrücker, in den Ofen hineingeschoben, so daß der ganze Herd annähernd gleichmäßig bedeckt ist. [Steel 102 (1938) Nr. 26, S. 38 u. 62; Iron Age 141 (1938) Nr. 25, S. 31; vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 788.]

**Hilfsschlackenhammer** für Siemens-Martin-Oefen. Hilfsschlackenhammer, die die Hauptschlackenhammer entlasten, so daß die ganze abgelaufene Schlacke in der Hilfskammer zu einem Block erstarrt, der mit einem Kran in 30 bis 40 min ohne Betriebsunterbrechung herausgezogen werden kann. [Steel 102 (1938) Nr. 21, S. 44 u. 65.]

**Neuerungen im Siemens-Martin-Stahlwerk der Bethlehem Steel Co., Lackawanna.**<sup>\*</sup> Die Herde der neuen Ofen sind mit 75 mm starken Isoliersteinen versehen, darüber kommen 139 mm Chromsteine, 150 mm KN-Masse und 550 mm gesinterter Magnesit. Halbberuhigte Blöcke werden neuerdings auch mit Lunkeritzzusatz vergossen. [Steel 102 (1938) Nr. 18, S. 41 u. 74.]

**Bo Kalling und Nils Rudberg:** Untersuchungen über die Zusammensetzung der beim Kochen von Stahl im Siemens-Martin-Ofen entweichenden Gase.<sup>\*</sup> Ausführung der Probenahme. Fehlerquellen. Versuchsergebnisse. Wasserstoff und Stickstoff in den beim Kochen entweichenden Gasen im Verhältnis zu den Gehalten im Stahlbad. [Arch. Eisenhüttenw. 12 (1938/39) Nr. 1, S. 1/6; vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) Nr. 30, S. 812; Jernkont. Ann. 122 (1938) Nr. 3, S. 91/107.]

**J. Spotts McDowell und L. L. Gill:** Gewölbekonstruktionen aus feuerfestem Mauerwerk. I, II.<sup>\*</sup> Gegenüberstellung und Berechnung verschiedener Gewölbekonstruktionen. Wechselnde Ausbildung des Gewölbewiderlagers. [Steel 102 (1938) Nr. 17, S. 42, 44/45 u. 48; Nr. 20, S. 48/50 u. 55/56.]

**Elektrostahl.** Michio Kuba: Stahlerstellung im basischen Lichtbogenofen und die Flockenbildung. Die Flockenbildung hat ihre Begründung in der Behandlung des Stahls vor dem Vergießen in die Kokillen. [Tetsu-to-Hagane 23 (1937) S. 966/79; nach Chem. Zbl. 109 (1938) I, Nr. 24, S. 4372.]

**Gießen.** Kokillengreifer.<sup>\*</sup> Einfache Greifvorrichtung zum gleichzeitigen Erfassen von 3 Blockkokillen. [Steel 102 (1938) Nr. 24, S. 48 u. 70.]

**W. I. Lapitzki, N. M. Gotgelf und L. S. Morochowski:** Möglichkeiten zur Verringerung des Ausschusses bei der Erzeugung von Stahlröhren.<sup>\*</sup> Modellversuche mit Stearin und Betriebsversuche zeigen, daß bei der Herstellung von Blöcken aus nahtlosem Rohre durch Erhöhung der Abstich- und der Gießtemperatur eine starke Erhöhung des Ausbringens erreicht werden kann. [Teori. prakt. met. 9 (1938) Nr. 4, S. 33/37.]

## Ferrolegierungen.

**Einzelzeugnisse.** A. M. Ssamarin und M. L. Korolew: Versuche zur Sättigung von Ferrochrom mit Stickstoff.<sup>\*</sup> Bei Durchleiten von Ammoniak durch kohlenstoffreiches und -armes flüssiges Ferrochrom wurden Stickstoffgehalte bis über 0,6 % erreicht. Bei niedriggekohltem Ferrochrom nimmt die Korngröße mit zunehmendem Stickstoffgehalt ab. Stickstoff scheint das Kornwachstum beim Glühen zu verringern. [Metallurg 13 (1938) Nr. 2, S. 77/84.]

## Metalle und Legierungen.

**Allgemeines.** Willi Claus, Berlin: Einiges über die austauschweise Verwendung von Nichteisenmetallen und legierten Stählen im allgemeinen Maschinen- und Apparatebau. Berlin (W 35, Kluckstr. 21): N.E.M.-Verlag und Buchvertrieb Dr. Georg Lüttke 1938. (83 S.) 8°. 7.20 *N.N.* (Beiträge zur Wirtschaft, Wissenschaft und Technik der Metalle und ihrer Legierungen. H. 3.)

**Sonstige Einzelzeugnisse.** Peter P. Alexander: Das Hydridverfahren. III: Titansilizid.<sup>\*</sup> Härte von Titan-

silizid und ihre Herstellung über Titanhydrid. [Metals & Alloys 9 (1938) Nr. 7, S. 179/81.]

Jean Challansonnet: Das Kobalt und seine Legierungen, ihre Anwendung in der mechanischen und elektrischen Industrie.<sup>\*</sup> Eigenschaften reinen Kobalts. Einfluß des Kobalts bei Eisen-Kohlenstoff-Legierungen. Schnellarbeitsstählen, Schneidmetallegerungen und Heizleiterwerkstoffen. [Techn. mod. 30 (1938) Nr. 14, S. 483/89.]

**Vanadin.** Hans Zieker: Die Gewinnung von Vanadin aus deutschen Rohstoffen.<sup>\*</sup> Bedeutung und Verwendung des Vanadins. Bisherige Gewinnung aus ausländischen Vanadin-erzen. Vanadin in einheimischen Rohstoffen, insbesondere in Eisenerzen. Das v. Sethsche Verfahren. Frühere Versuche der Völklinger Hütte. Der Konverterauswurf als Vanadinträger. Anreicherung des Roheisens durch Verhüttung von Konverterauswurf. Die Vanadinerzeugung der Röhring'schen Eisen- und Stahlwerke. [Stahl u. Eisen 58 (1938) Nr. 28, S. 749/56.]

## Verarbeitung des Stahles.

**Walzvorgang im allgemeinen.** W. Trinks, Professor of Mechanical Engineering, Carnegie Institute of Technology: Roll pass design. (2nd ed.) [Nur] Supplement. 1st ed. (Mit 61 Abb. im Text.) Cleveland (Ohio): The Penton Publishing Co. [— London (S. W. 1, Caxton House, Westminster): Penton Publishing Co., Ltd.] 1937. (VII, 84 S.) 8°. sh 6/3 d. — Um den Besitzern der im Jahre 1933 erschienenen Ausgabe des Trinks'schen Werkes über Walzenkalibrierung — vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 747 — die Anschaffung der demnächst erscheinenden Neuausgabe zu ersparen, die die Fortschritte in der Kalibrierung oder Ergänzungen dazu berücksichtigen wird, hat der Verfasser diese in vorliegendem Ergänzungsbande unter genauer Angabe der betr. Seiten so zusammengefaßt, daß die darin enthaltenen einzelnen Ausführungen sich unmittelbar auf die zugehörigen Abschnitte der Bände I und II beziehen. Das Ergänzungsbandchen dürfte somit den Käufern des Hauptwerkes sehr willkommen sein. ■ B ■

**Walzwerksantrieb.** L. A. Umansky: Sonderfragen aus dem Elektrobetrieb von Hüttenwerken.<sup>\*</sup> Frequenzwandler für Kaltwalzenstraßen. Spannungs- und Leistungsfaktorregelung an Bandblechstraßen. Feldspulenerregung der Synchronantriebsmotoren (ohne Schwungradvorgelege) für Vorwalzgerüste von Bandblechstraßen. Weniger, aber leistungsfähigere Umformersätze. [Iron Steel Engr. 15 (1938) Nr. 7, S. 30/35 u. 55/56.]

**Walzwerkszubehör.** Neues Universal-Walzgerüst.<sup>\*</sup> [Stahl u. Eisen 58 (1938) Nr. 28, S. 761.]

**Walzwerksöfen.** L. R. Kells: Runde Tieföfen zum Wärmen von Blöcken.<sup>\*</sup> Die Tiefofenzelle ist rund und wird durch acht am Zellenboden im Kreis angeordnete Gasbrenner beheizt, wobei die Verbrennungsgase zweimal oder noch öfters den Ofen durchziehen und eine gleichmäßige Erwärmung der Blöcke erreichen. Der Ofen wird für Durchmesser von 3, 3,5 bis 5,5 m gebaut. Beschreibung mit Angaben über Leistung, Brennstoffverbrauch, Ausbringen usw. [Iron Steel Engr. 15 (1938) Nr. 7, S. 18/28.]

**Bandstahlwalzwerke.** H. M. Graham: Versorgung von Bandblechstraßen mit Druckwasser zum Abspritzen des Walzunders.<sup>\*</sup> Am Beispiel der Bandblechstraße der Youngstown Sheet & Tube Co., Youngstown, Ohio, mit 2000 mm Ballenlänge, wird gezeigt, an welchen Stellen der Straße Druckwasser zum Abspritzen des Walzunders verwendet wird und welche Einrichtungen zum Erzeugen des Druckwassers nötig sind. [Blast Furn. 26 (1938) Nr. 5, S. 505/06 u. 521.]

**Rohrwalzwerke.** Fretz-Moon-Röhrenschweißwerk der National Supply Co.<sup>\*</sup> Beschreibung des 35 m langen Durchlauf-Wärmofens für Röhrenstreifen bis zu 75 mm Dmr. Leistung 13 bis 15 t/h. Heizung mit Naturgas von etwa 9800 kcal/m<sup>3</sup>. [Iron Age 142 (1938) Nr. 4, S. 43/45.]

Hermann Unkel: Vergleichende Versuche über den Formänderungsverlauf bei den Mannesmann- und Stiefel-Rohrwalzverfahren.<sup>\*</sup> Vorstellungen über das Wesen des Schrägwalzens auf Grund früherer Arbeiten. Versuche mit einem Mannesmann-Walzwerk und einem Stiefelschen Kegel- oder Tonnenapparat an Nichteisenmetallen zum Klarlegen der Querschnittsbildung an den einzelnen Kaliberstellen der Verformung der Oberfläche des Gutes und der Verformung in seinem Innern. Versuchsergebnisse. Verformungsverlauf beim Schrägwalzen. [Arch. Eisenhüttenw. 12 (1938/39) Nr. 1, S. 7/16; vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) Nr. 30, S. 812.]

**Schmieden.** Neuzeitlich entwickelte Elektro-Stauchmaschine mit rücklaufender Anschlag-Elektrode.<sup>\*</sup> Beschreibung der Maschine. [Techn. Zbl. prakt. Metallbearb. 48 (1938) Nr. 11/12, S. 440/41.]

Transformatorkerne aus gewickeltem kaltgewalztem Bandstahl.\* Die bisher verwendeten Blechscheibenpakete werden durch zwei gewickelte Ringe aus kaltgewalztem Bandstahl mit verhältnismäßig schwachem Siliziumgehalt ersetzt. [Iron Age 142 (1938) Nr. 2, S. 37 u. 55.]

### Weiterverarbeitung und Verfeinerung.

**Kaltwalzen.** Kaltwalzwerke der Bethlehem Steel Co. in Sparrows Point, Md.\* Die Anlagen umfassen zwei Straßen mit je fünf hintereinanderstehenden Vierwalzengerüsten und je zwei einzelnen Vier- und Zweiwalzengerüsten zum Kaltnachwalzen, ferner zwei Durchlaufbeizen, Reinigungs-, Wasch- und Glühanlagen. Leistungsmöglichkeit 260 000 t Feibleche je Jahr. [Steel 103 (1938) Nr. 1, S. 52/54.]

Leonhard Weiß: Vielfältige Einflußmöglichkeiten auf den Ablauf von Kaltwalzvorgängen.\* Verschiedene Einflüsse auf den Ablauf des Walzvorganges. Bildliche Darstellung der treibenden Reibungskräfte am Walzenumfang. Einfluß der Oberflächenbeschaffenheit des Walzgutes am Ein- und Austritt beim ersten Stich nach vorhergegangener Warmbehandlung sowie auf die abnehmende Reibungszahl bei den folgenden Stichen. Gleitverhältnisse. Notwendigkeit der Bestimmung der Walzgeschwindigkeit. Voreilungen bei Kupferkaltwalzen. Einfaches Meßgerät zur Ermittlung der Walzgeschwindigkeit. [Z. Metallkde. 30 (1938) Nr. 6, S. 185/94.]

**Ziehen und Tiefziehen.** Gerhard Oehler, Dr.-Ing.: Die Beseitigung des Ausschusses beim Ziehen von Hohlkörpern aus dünnen Blechen unter besonderer Berücksichtigung der bisher bekannten Tiefzieh-Prüfverfahren. (Mit 31 Abb. u. 6 Zahlentaf. im Text.) Berlin (W 35, Kluckstraße 24): N.E.M.-Verlag und Buchvertrieb Dr. Georg Lüttke 1938. (87 S.) 8°. 7,20 *RM.* (Beiträge zur Wirtschaft, Wissenschaft und Technik der Metalle und ihrer Legierungen. H. 5.)

**Einzelzergebnisse.** Stefan Folkhard: Zerknall von Preßgasflaschen infolge Brandes.\* Bestand vor dem Brand. Zündung und Brand. Untersuchung der Flaschen und Flaschenrümpfer. Mutmaßlicher Hergang des Brandes. [Zbl. Gew.-Hyg. 25 (1938) Nr. 7, S. 163/67.]

Ernst Schröder: Was gibt es Neues in der Draht-Welt? \* Uebersicht über die Neuerungen an Vorrichtungen und Maschinen für die Draht-, Drahtzeugnis- und Drahtmaschinenindustrie auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1938. [Drahtwelt 31 (1938) Nr. 28, S. 349/54; Nr. 29, S. 369/74; Nr. 30, S. 385/90.]

### Schneiden, Schweißen und Lötten.

**Allgemeines.** Friedrich Welter: Selbsttätige Schweißmaschinen, Gas-Schneidmaschinen und Gas-Härtmaschinen.\* Bedeutung der selbsttätigen Schneid- und Schweißmaschinen sowie der Härtmaschinen für die Erhaltungsbetriebe. Beispiele für die Anfertigung von Einzelteilen für Schweißkonstruktionen. Elektrische Aufschweißmaschinen und ihre Anwendung bei Kranlaufträdern. Maschinen für Oberflächenhärtung von Maschinenteilen durch Gas. [Stahl u. Eisen 58 (1938) Nr. 27, S. 727/30 (Masch.-Aussch. 75).]

**Elektroschmelzschweißen.** G. J. Gibson: Ein Annäherungsverfahren zur Berechnung der Verwerfung geschweißter Bauglieder.\* Einige Untersuchungen mit einer Kehlnaht versehener Teile über die Wärmebeeinflussungszone und die Schrumpfung in Abhängigkeit vom Elektrodendurchmesser. [Weld. J. 17 (1938) Nr. 7, S. 34/36.]

F. Nieburg: Kräfte im Schweißlichtbogen.\* Mit einer besonderen Versuchseinrichtung werden die an den Brennflecken des Lichtbogens wirkenden Kräfte gemessen. Die Kräfte sind zur Beurteilung des Schweißvorganges maßgebend, da sie für alle Elektroden gleichen Durchmessers und Werkstoffes bei richtiger Stromstärke und Polung etwa denselben Wert haben. [Elektroschweißg. 9 (1938) Nr. 6, S. 101/06; Nr. 7, S. 127/29.]

**Eigenschaften und Anwendung des Schweißens.** Werkstoffensparung durch Schweißen.\* M. Ulrich: Schweißen im Kessel- und Rohrleitungsbau. Ersparnisse an Kesseln, Apparaten und Rohrverbindungen durch Schweißen. K. Vigner: Schweißen bei Ausbesserungsarbeiten. Vorschüben von Heizrohren. Stegrisse und Krepfenanbrüche. Deckenträger. Flammrohrschäden. Wendekammern. Quersiederessel. [Arch. Wärmewirtsch. 19 (1938) Nr. 8, S. 217/24.]

Durch den Zusammensturz der Brücke bei Hasselt veranlaßte Aufsätze. Zusammenstellung der Berichte und Zusammenfassung der darin vertretenen Anschauungen. [Ossature Métallique 7 (1938) Nr. 7/8, S. 336/39.]

J. R. Baird: Mechanische Eigenschaften von Schweißverbindungen. Zugfestigkeit und Kerbschlagzähigkeit von Proben, die aus der Nähe einer Lichtbogenschweißung bei 60 mm

dicken Platten mit 0,23 % C entnommen worden waren. [J. roy. techn. Coll., Glasg., 4 (1938) S. 304/17; nach Zbl. Mech. 7 (1938) Nr. 5, S. 202/03.]

G. Bierett: Zur Festigkeitsfrage bei der Schweißung fester Baustähle.\* Die verschiedenen Gefahrenquellen — Schrumpfung, Verwerfung, Nahtressigkeit, Schweißspannungen und Härtung — in ihrer Abhängigkeit von den Wärmeverhältnissen bei der Schweißung. Die Auswirkung von Werkstoffungleichmäßigkeiten in den Nahtzonen, vor allem von Härtungszonen auf die Spannungsverhältnisse. Gütesteigerung durch Wärmebehandlung vor, bei und nach dem Schweißen. [Elektroschweißg. 9 (1938) Nr. 7, S. 121/26.]

Otto Graf: Aus Untersuchungen über die beim Schweißen von Brückenträgern entstehenden Spannungen.\* Messungen über die Längenänderungen mit dem Setzdehnungsmesser an verschiedenen Brücken beim Schweißen. [Stahlbau 11 (1938) Nr. 13, S. 97/101.]

T. B. Jefferson: Instandhaltung und Ausbesserung von schweren Baugeräten durch Schweißen.\* Kosten über die Ausbesserung bestimmter Baggerteile und sonstiger Baugeräte im Vergleich zu den Neubeschaffungskosten. [Weld. J. 17 (1938) Nr. 7, S. 31/33.]

Karl Ježek: Die Spannungsverteilung in geschweißten Stumpfstößen.\* Die Beanspruchung zweier stumpf einandergeschweißter Blechstreifen wird bei axialer Zugbelastung unter Zugrundelegung eines ebenen Spannungsstandes untersucht. [Stahlbau 11 (1938) Nr. 14/15, S. 111/14.]

K. Klöppel: Das Verhalten längsbeanspruchter Schweißnähte und die Frage der Zusammenwirkung von Betriebs- und Schrumpfspannungen.\* Grundsätzliches zur Sicherheitsfrage. Schrumpfspannungen. Zusammenwirkung von Betriebs- und Schrumpfspannungen. [Stahlbau 11 (1938) Nr. 14/15, S. 105/10.]

O. Klüsener: Temperaturverteilung in einem sonnenbestrahlten I-Träger.\* Nach Berechnungen sind Temperaturunterschiede von 20 bis 30° möglich. [Mitt. Forsch.-Anst. Gutehoffn. 6 (1938) Nr. 4, S. 112/16.]

Arthur N. Kugler: Der Entwurf von geschweißten Rohrleitungen.\* Angaben u. a. über die zweckmäßigen Schweißbedingungen für Molybdänstahl für Hochdruckdampfleitungen. [Weld. J. 17 (1938) Nr. 7, S. 3/9.]

Frederick Charles Lea und John Gwynne Whitman: Das Zubruchgehen von Trägern unter Dauerbeanspruchung. II.\* Biegewechselfestigkeitsversuche an Doppel-T-Trägern mit 75 mm Flanschenbreite, 125 mm Höhe und 6 mm Stegdicke: 1. gewalzt, 2. mit Nietlöchern versehen, 3. im gefährdeten Querschnitt stumpfgeschweißt, 4. mit aufgeschweißten Laschen an den Flanschen und am Steg, 5. mit aufgenieteten Laschen an Flansch und Steg, 6. aus Ober- und Untergurt sowie Stegblech zusammengeschweißt, und zwar im ungeglühten und geglühten Zustand. Vergleich der Ergebnisse mit Schrifttumsangaben. [J. Instn. civ. Engrs. 1937/38, Nr. 7, S. 301/28.]

H. M. Schnadt: Untersuchungen über die Dauerstandfestigkeit von niedergeschweißten Elektrodenwerkstoffen.\* Untersuchungen an niedergeschmolzenem Werkstoff mit 0,14 % C und 0,51 % Mn bzw. mit 0,10 % C und 0,92 % Mn über die Zeit-Dehnungs-Kurven bei 450 und 500° über Zeiträume von 300 bis 500 h. Vergleich mit den Ergebnissen von Dauerstandsversuchen an Stählen mit 0,06 bis 0,25 % C und 0,45 bis 1,5 % Mn. [Elektroschweißg. 9 (1938) Nr. 7, S. 129/34.]

Th. Schwarz: Schrumpfung und Temperaturspannungen in Brückenträgern mit aufgeschweißtem Tonnenblechbelag.\* Berechnungen über die möglichen Spannungen und deren Einfluß auf die Auflagerdrücke. Nachmessungen über die Temperaturverteilung in Abhängigkeit von der Sonnenbestrahlung. [Mitt. Forsch.-Anst. Gutehoffn. 6 (1938) Nr. 4, S. 117/22.]

T. B. Wilkinson: Wärmeverhältnisse während des Schweißens in Beziehung zur Härte von lichtbogenschweißten Flächen bei Stahl.\* Zusammenstellung von Schrifttumsangaben über die Wärmeverhältnisse in der Nähe von Lichtbogenschweißungen in Abhängigkeit von Schweißstromstärke, Dicke und Art der Elektroden, Schweißgeschwindigkeit, Temperatur und Dicke der zu schweißenden Bleche und von der Form der Schweißverbindung. [Quart. Trans. Inst. Weld. 4 (1938) Nr. 3, S. 159/65.]

**Prüfverfahren von Schweiß- und Lötverbindungen.** Ernst A. W. Müller: Der Zusammenhang zwischen dem Röntgenbild einer Schweißnaht und ihrer Zugfestigkeit.\* Bestimmung der Zugfestigkeit von elektrisch geschweißten V- und X-Nahtverbindungen an Stahlblechen aus St 00, St 37, St 42 und St 52 bei verschiedenen Schweißfehlern: kleinen Poren und Schlackeneinschlüssen, Bindefehlern, Bindefehlern zusammen mit

Schlackenzeilen, Wurzelfehlern sowie Porenketten. [Arch. Eisenhüttenw. 12 (1938/39) Nr. 1, S. 25/26 (Werkstoffaussch. 426); vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) Nr. 30, S. 842; Erörterung: Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 760.]

Max Hempel: Die Beziehungen zwischen dem Röntgen-Großgefugebild und der Zugwechselfestigkeit von geschweißten Proben aus Stahl St 37.\* Einfluß der im Röntgenbild erkennbaren Schweißfehler auf die Zugschwellfestigkeit elektrisch geschweißter Verbindungen aus Stahl St 37. [Stahl u. Eisen 58 (1938) Nr. 28, S. 756/60 (Werkstoffaussch. 428).]

### Oberflächenbehandlung und Rostschutz.

**Beizen.** Heimberger: Die Emailiertechnik von der Beizeerei aus gesehen. Zuchrift von Otto Schliephake zur Frage der Beizzusätze und Neutralisationsbäder. Einfluß der Sparbeizen auf die Oberfläche des Beizgutes. [Beizeerei (Beil. z. Emailwaren-Ind.) 3 (1938) Nr. 3, S. 9/12; Nr. 6, S. 21/22.]

**Verzinken.** Wallace G. Imhoff: Bemerkungen über Verzinkungspfannen. I/II.\* Angabe über elektrische Beheizung von Verzinkungspfannen und Betriebskosten. [Heat Treat. Forg. 24 (1938) Nr. 5, S. 254/59; Nr. 6, S. 308/09.]

Ernest H. Lyons jr.: Elektrolytische Verzinkung nach dem Meaker-Verfahren. Angaben über die elektrolytische Vorbehandlung der zu verzinkenden Stahlteile, vor allem von Stahldraht, über Stromdichte und Arbeitsbedingungen bei der Elektrolyse. [Proc. Amer. Zinc Inst. 1938, April, 7 S.; nach Metals & Alloys 9 (1938) Nr. 7, S. MA 433.]

W. M. Peirce: Aufgaben der Feuerverzinkung vom Standpunkt des Zinkfachmannes. Notwendige Verbesserungen in der Zusammensetzung der Flußmittel, in der Legierung des Zinkbades und in der Eintauchdauer zur Erzielung eines besser verformbaren, festhaftenden Zinküberzuges. Cronak-Behandlung des zu verzinkenden Gutes. [Proc. Amer. Zinc Inst. 1938, April, 7 S.; nach Metals & Alloys 9 (1938) Nr. 7, S. MA 436; Iron Age 141 (1938) Nr. 21, S. 34/36.]

Floyd F. Schlitt: Anwendung der Strahlheizung bei Verzinkungspfannen. Angaben über den Lee-Wilson-Ofen. [Proc. Amer. Zinc Inst. 1938, April, 4 S.; nach Metals & Alloys 9 (1938) Nr. 7, S. MA 436.]

Ignace Sportelli: Die elektrolytische Verzinkung von Stahldraht und Stahlband.\* Vorteile der elektrolytischen Verzinkung gegenüber anderen Verzinkungsverfahren. Angaben über zweckmäßige Stromdichte und Spannung für die elektrolytische Entfettung, Beizung und Verzinkung in Abhängigkeit vom Drahtdurchmesser. [Rev. Métall., Mém., 35 (1938) Nr. 5, S. 213/19.]

W. H. Spowers jr.: Verringerung der Zinkoxydbildung und der Wärmestrahlungsverluste bei Verzinkungspfannen.\* Hinweis auf ein besonderes Flußmittel, das die Oberfläche des Verzinkungsbades bedeckt. [Steel 102 (1938) Nr. 11, S. 65/66; vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 868/69.]

R. J. Wean: Feuerverzinkung von Stahlblech.\* Untersuchungen über die Eisenanreicherung in den verschiedenen Ebenen eines Verzinkungsbades im Laufe der Gebrauchsdauer. Ueberlegungen über zweckmäßige Durchbildung der Verzinkungspflanze und Anordnung der Führungswalze im Verzinkungsbad, um die Eisen-Zink-Verbindungsschicht auf dem Blech dünn zu halten. [Iron Age 141 (1938) Nr. 26, S. 27/29.]

**Anstriche.** Otto Th. Koritnig: Feuer- und wasserfeste Anstriche für Eisen und Metalle. [Korrosion u. Metallsch. 14 (1938) Nr. 8/9, S. 253/58.]

B. Scheifele: Neuere Entwicklungstendenzen auf dem Gebiete des korrosionsschützenden Eisenanstrichs. [Korrosion u. Metallsch. 14 (1938) Nr. 8/9, S. 262/65.]

G. Schultze: Neuzeitlicher Korrosionsschutz mit besonderer Berücksichtigung des Unterwasseranstrichs.\* [Korrosion u. Metallsch. 14 (1938) Nr. 8/9, S. 270/73.]

E. Stock: Die Brauchbarkeit der Eisenoxydfarben für Schutzanstriche.\* [Korrosion u. Metallsch. 14 (1938) Nr. 8/9, S. 265/69.]

H. Wagner: Mennigeprobleme.\* [Korrosion u. Metallsch. 14 (1938) Nr. 8/9, S. 273/77.]

**Emaillieren.** H. J. Karmaus: Die letzte Entwicklung der Emailindustrie. Zusammensetzung und Vorbereitung von Emails. Arbeitsbedingungen beim Emaillieren und Prüfung emaillierter Gegenstände. [Korrosion u. Metallsch. 14 (1938) Nr. 8/9, S. 285/95.]

**Chemischer Oberflächenschutz.** Gerhard Zapf: Erzeugung und Prüfung oxydischer Deckschichten auf Eisen.\* Angaben über das übliche Tauch-Brünieren und ein neues Brünierenverfahren (Persaltinverfahren). Vorbereitung und Nachbehandlung der Teile. [Masch.-Bau Betrieb 17 (1938) Nr. 13/14, S. 367/70.]

**Sonstiges.** W. I. Prosswirin: Verstickten chirurgischer Nadeln als Verfahren zu ihrem Korrosionsschutz.\* Verstickten ergibt die gleiche Korrosionsbeständigkeit wie Vernickeln. [Metallurg 13 (1938) Nr. 2, S. 91/94.]

K. F. Trägårdh: Korrosionsschutz für Stahlmasten.\* Zusammenstellung einiger Schrifttumangaben über die Korrosionsgeschwindigkeit von Stahl in verschiedenen Gegenden und den Einfluß von Kupfer und Phosphor auf sie. Schutzwirkung von Anstrichen und Verzinkungen und deren Wirtschaftlichkeit. [Tekn. T. 68 (1938) Nr. 28, S. 335/41.]

### Wärmebehandlung von Eisen und Stahl.

**Allgemeines.** E. A. Klausting: Versuch zur Berechnung der zulässigen Anwärmgeschwindigkeit von Blöcken.\* Einige Angaben über Auftreten von Wärmespannungen beim Anheizen eines Zylinders. Verfahren zur Berechnung der zulässigen Anwärmgeschwindigkeit, das ein befriedigendes Ergebnis zeigte. [Metallurg 13 (1938) Nr. 2, S. 50/61.]

G. Moressée: Erhitzungs- und Abkühlungsgeschwindigkeit eines Metalls.\* Ableitung der mathematischen Formeln über die Temperaturänderungen der Oberfläche und des Kerns von Wärmegut in Abhängigkeit von der Ofentemperatur, der Wärmeleitfähigkeit und spezifischen Wärme. [Rev. univ. Mines 8. Sér., 14 (1938) Nr. 5, S. 366/75.]

**Glühen.** L. E. Benson und H. Allison: Innere Spannungen in Gußstücken.\* Untersuchungen über den Einfluß der Glüh-temperatur und Glühzeit beim Spannungsfreiglühen von Gußstücken aus Gußeisen mit 3,0 bis 3,3 % Graphit, 0,4 bis 0,7 % gebundenem C, 1,4 bis 2 % Si, 0,4 bis 0,7 % Mn und unlegiertem Stahl mit 0,13 bis 0,30 % C, 0,24 bis 0,28 % Si, 0,4 bis 0,7 % Mn. [Engineer, Lond., 166 (1938) Nr. 4303, S. 23/24.]

E. E. Slowter und B. W. Gosner: Anforderung an die Reinheit von Gasen für Schutzgasglühungen.\* Zusammensetzung von  $H_2-N_2$ ,  $H_2-N_2-CO$ ,  $H_2-CH_4$  und  $CO-N_2$ -Gemischen und von teilweise verbranntem Gas, die für Blankglühung und entkohlungsfreies Glühen in Betracht kommen. Versuche über die Entkohlung von unlegiertem Stahl mit 0,1 bis 1 % C in Gasen mit 0 bis 5 %  $CO_2$ , 9,5 bis 36 %  $CO$ , 0 bis 1 %  $CH_4$  und 0 bis 10 %  $H_2$  während dreistündigen Glühens bei 950°. [Metals & Alloys 9 (1938) Nr. 7, S. 163/68.]

K. Tamele: Schutzgasglühanlagen.\* Beschreibung verschiedener Anlagen und Verwendungszwecke. [Elektrowärme 8 (1938) Nr. 7, S. 190/92.]

**Härten, Anlassen, Vergüten.** Maurice Bouffart: Wirtschaftliches Verfahren und selbstregelnde Oefen für die Abschreckung von Stählen.\* Angaben über das „Hump-Vapocar“-Verfahren. [Rev. univ. Mines 8. Sér., 14 (1938) Nr. 7, S. 619/30.]

R. Gröger: Salzbadöfen mit Innenheizung.\* [Elektrowärme 8 (1938) Nr. 7, S. 175/76.]

**Oberflächenhärtung.** M. Maier und E. Zorn: Azetylen und Leuchtgas bei der autogenen Oberflächenhärtung.\* Kurze Hinweise auf frühere Vorschläge zur Oberflächenhärtung von Stahl durch Azetylen-Sauerstoff-Flammen. Vergleichsversuche an 30 mm breiten Proben über Gleichmäßigkeit und Tiefe der Härtezone bei Anwendung von Azetylensäuerstoff bzw. von Leuchtgassauerstoff in verschiedenen Mischungsverhältnissen, Vorschüben und Ausströmgeschwindigkeiten. [Autogene Metallbearb. 31 (1938) Nr. 14, S. 221/24.]

W. I. Prosswirin: Einfluß des Anfangsgehaltes von Chrom-Aluminium-Stählen an Stickstoff auf die Nitrierhärtung.\* Der Ausgangsgehalt an  $N_2$  wirkt je nach seiner Höhe auf den Härteanstieg beim Nitrieren, was beim mehrfachen Nitrieren berücksichtigt werden muß. Der Härteabfall bei sehr langem Nitrieren von Cr-Al-Stahl wird durch Verarmung der festen Lösung an Cr und Al erklärt. [Metallurg 13 (1938) Nr. 2, S. 85/90.]

A. K. Seemann: Oberflächenhärtung mit der Azetylen-Sauerstoff-Flamme.\* Angaben über Brenner- und Abschreckeinrichtungen, über Betriebsergebnisse, Kosten und Anwendungsbereich. [Mech. Engng. 60 (1938) Nr. 7, S. 535/40.]

**Einfluß auf die Eigenschaften.** N. Petrov: Der Einfluß einer vorhergehenden komplexen thermischen Behandlung auf die Erhöhung der Festigkeit eines Werkzeuges. Untersuchung der Festigkeitseigenschaften eines Stahles mit rd. 1 % C, 0,15 % Mn und 0,25 % V nach 2 min Erhitzen auf 800° und 15 bis 20 min auf 200° im Vergleich mit einem zuerst 50 min in reduzierender Atmosphäre auf 890°, dann auf 770° erhitzten, rasch auf 700° abgekühlten und 3 h bei dieser Temperatur gehaltenen Stahl. Die zweite Behandlung führte zu einer Verbesserung der Bearbeitbarkeit, günstigem Gefüge und guter Härte und Zähigkeit. [Awiapromyslennost 6 (1937) Nr. 11, S. 70/73; nach Chem. Zbl. 109 (1938) II, Nr. 5, S. 934.]

**Sonstiges.** Tomo-o Satō und Kohei Andō: Eine Untersuchung über die Zustandsschaubilder von Gemischen für Salzbäder. VI: Das Zustandsschaubild des Systems Borax-Bariumchlorid-Natriumchlorid.\* Festlegung der Schmelz- und Erstarrungskurven. [Nippon Kinzoku Gakkai-Si 2 (1938) Nr. 6, S. 284/90.]

### Eigenschaften von Eisen und Stahl.

**Roheisen.** N. P. Kalaschnikow: Sauerstoff in Roheisen.\* Zusammenstellung der in Roheisen festgestellten Sauerstoffgehalte. [Metallurg 13 (1938) Nr. 2, S. 104/07.]

**F. Roll:** Beitrag zu den Güteeigenschaften des Roheisens.\* Untersuchungen über das Verhältnis des Gehaltes an gebundenem Kohlenstoff zum Siliziumgehalt bei verschiedenen Roheisen und dessen Verwendung zur Kennzeichnung als hart oder weich machenden Roheisens. [Gießerei 25 (1938) Nr. 13, S. 321/24.]

**Gußeisen.** Th. Klingenstein, H. Kopp und E. Mickel: Kurbelwellen aus Gußeisen.\* Vergleich über die Anwendbarkeit von Stahl und Gußeisen für Kurbelwellen im Hinblick auf Festigkeitseigenschaften, Formgebung und Preis. Schriftumsangaben über Zusammensetzung von Gußlegierungen für Kurbelwellen. Versuche mit einem niedriglegierten Gußeisen mit etwa 2,6 bis 3,2 % C, 1,6 bis 2,5 % Si, 1 bis 1,5 % Ni und 0,1 bis 0,2 % Cr oder 0,4 bis 0,6 % Mo. [Mitt. Forsch.-Anst. Gutehoffn. 6 (1938) Nr. 2, S. 39/51.]

**Lewanow:** Bewehrtes Gußeisen. Stahlbewehrtes Gußeisen in einem alten russischen Wachturm. Neuzeitliche Anwendung dieses von Eisenbeton bewehrten Stahlgußeisens für Platten, Balken, Tübbings usw. in Rußland. Angeblich günstige Erfahrungen durch geringeres Gewicht gegenüber Stahl und Eisenbeton, sowie im Widerstand gegen dynamische Beanspruchungen, Erschütterungen usw. [Gießerei 25 (1938) Nr. 15, S. 379.]

**E. Mickel:** Neuere Erkenntnisse über die Gestaltfestigkeit gußeiserner Bauteile.\* Darstellung über die Abnahme der Festigkeitswerte von Kurbelwellenstahl von der an einer kleinen Probe ermittelten Zugfestigkeit bis zur Dauerhaltbarkeit der ganzen Kurbelwellen im Motor. Untersuchungen an Stahl mit 0,46 % C, 0,2 % Si und 0,7 % Mn sowie an Gußeisen mit 3,3 % C, 1,7 % Si und 0,25 % P über die Verdrehwechselfestigkeit von Rundproben mit Kerben und von gekrümmten Proben in Abhängigkeit von der Hohlkehlenausrundung. Folgerung, daß Gußeisen zwar kerbenempfindlicher als Stahl ist, aber eine größere „Gestalttempfindlichkeit“ zeigt. [Mitt. Forsch.-Anst. Gutehoffn. 6 (1938) Nr. 3, S. 73/77.]

**A. Mitinsky:** Der Elastizitätsmodul von Gußeisen bei höheren Temperaturen. Bestimmung des Elastizitätsmoduls bei Temperaturen zwischen 20 und 500° von drei Gußeisenproben mit 1.) 3,38 % C, 2 % Si, 0,58 % Mn, 0,63 % P, 0,084 % S und 0,04 % Ni; 2.) 3,33 % C, 2,45 % Si, 0,65 % Mn, 0,98 % P und 0,077 % S; 3.) 3,4 % C, 2,8 % Si, 0,6 % Mn, 0,8 % P und 0,08 % S durch den Biegeversuch und Berechnung der elastischen Verformungen nach dem Hookeschen Gesetz. [Bull. Ass. techn. Fond. 11 (1937) S. 378/79; nach Chem. Zbl. 109 (1938) II, Nr. 5, S. 928.]

**P. Nicolau:** Zusammenfassung des gegenwärtigen Standes der Gußeisenprüfverfahren in Frankreich. Ueberblick über die zur Zeit in Frankreich benutzten Prüfverfahren für Gußeisen zur Bestimmung der Biege-, Scher- und Dauerschlagfestigkeit, sowie der Härte, des Elastizitätsmoduls, der Dichte und der magnetischen Eigenschaften. [Bull. Ass. techn. Fond. 11 (1937) S. 379/82; nach Chem. Zbl. 109 (1938) II, Nr. 5, S. 928/29.]

**A. J. Nicol Smith:** Kupfer in Gußeisen.\* Einfluß eines Kupferzusatzes bis 12 % auf Gefüge, Härte, Biege-, Zug- und Schlagfestigkeit sowie Durchbiegung von Gußeisen mit 2,5 bis 3,7 % C, 0,4 bis 2,5 % Si und 0,3 bis 2 % Mn. Untersuchungen an Proben verschiedenen Gußdurchmessers aus Gußeisen mit 3,25 % C, 2 % Si, 1,25 % Mn, 0,4 % P, 0,12 % S und 0 bis 1,5 % Cu über Biegefestigkeit; dieselben Untersuchungen an Tiegelschmelzen mit 2,7 bis 3,25 % C, 1,25 bis 3 % Si, 0,6 bis 0,8 % Mn, 0,3 bis 0,7 % P und 0 bis 3 % Cu. Zugfestigkeit, Brinellhärte und Schlagfestigkeit dieser Proben. Einfluß von Kupfer auf die Vergießbarkeit des Roheisens. [Foundry Trade J. 58 (1938) Nr. 1441, S. 537/40; 59 (1938) Nr. 1442, S. 8/11.]

**Flußstahl im allgemeinen.** Gr. Weinberg und S. Proschutinski: Stickstoff im Stahl.\* Stickstoffgehalte von Bessemer- und Thomasstahl sowie von Stahl, der in kleinen Konvertern mit seitlicher Windzufuhr erglüt wurde. Schriftumszusammenstellung über Stickstoff im Stahl. [Metallurg 13 (1938) Nr. 2, S. 95/103.]

**Baustahl.** Albert F. Stuebing: Hochfeste Stähle für den Leichtbau.\* Anwendung niedriglegierter Stähle mit höherer

Zugfestigkeit für den Eisenbahnwagen- (Personen- und Güterwagen-) Bau. Mögliche Ersparnisse. Witterungsbeständigkeit von unlegierten Stählen mit 0,02 bis 0,25 % Cu, von Stahl mit 0,8 % Si, 1,5 % Cr und 0,5 bzw. 1 % Cu sowie von Stahl mit 0,8 % Si, 0,15 % P, 0,5 % Cu und 1 % Cr nach Beobachtungen über zwei Jahre. [Metal Progr. 34 (1938) Nr. 1, S. 37/42.]

**C. H. Lorig:** Witterungsbeständigkeit von niedriglegierten Stählen mit niedrigem und hohem Phosphorgehalt.\* Beobachtungen über den Einfluß des Phosphorgehaltes bis 0,3 % auf den Gewichtsverlust in 24 Monaten an der Luft: 1.) bei unlegierten Stählen mit 0,05 bis 0,15 % C, 0,01 bis 0,4 % Si und 0,1 bis 0,6 % Mn; 2.) bei Stählen mit 0,15 % C, 0,1 % Si, 0,45 % Mn und 0,35 % Cu; 3.) bei Stählen mit 0,13 % C, 0,01 % Si, 0,5 % Mn und 0,5 bzw. 1 % Cr; 4.) bei Stählen mit 0,16 % C, 1 % Si, 0,6 % Mn, 0,4 % Cu und 1 % Cr. [Metal Progr. 34 (1938) Nr. 1, S. 60/61.]

**Werkzeugstahl.** I. Rosenblit: Pilgerdorne ohne Zusatz von Einfuhrmetallen.\* Versuche, nickelfreie Pilgerdorne herzustellen, zeigen, daß sie aus Stahl mit 0,29 % C, 0,94 % Si, 0,95 % Mn und 1 % Cr hergestellt werden können. [Stal 8 (1938) Nr. 1, S. 52/59.]

**Werkstoffe mit besonderen magnetischen und elektrischen Eigenschaften.** J. Colonna-Ceccaldi: Anwendung von Eisen-Nickel-Legierungen für empfindliche und genau arbeitende Schützensteuerungen.\* Angaben über magnetische und elektrische Anforderungen an Werkstoffe für Relais, ihre Erfüllung bei verschiedenen Eisen-Nickel-Legierungen. [Techn. mod. 30 (1938) Nr. 14, S. 491/94.]

**Walter Dannöhl und Hans Neumann:** Ueber Dauermagnetlegierungen aus Kobalt, Kupfer und Nickel.\* Aufstellung des Zustandsschaubildes. Mechanische und magnetische Eigenschaften der Legierungen nach unterschiedlicher Wärmebehandlung. Die höchste Koerzitivkraft von rd. 1000 Oe zeigte eine Legierung mit 20 % Co, 60 % Cu und 20 % Ni bei 2000 Gauß Remanenz, den größten Wert für ( $\mathfrak{B} \cdot \mathfrak{H}$ ) mit 1·10<sup>6</sup> Gauß × Oersted die Legierung mit 41 % Co, 35 % Cu und 24 % Ni. [Z. Metallkde. 30 (1938) Nr. 7, S. 217/31.]

**Nichtrostender und hitzebeständiger Stahl.** R. Hanel: Ueber die Auswahl der Werkstoffe für elektrische Widerstände.\* Elektrischer Widerstand von Stählen und Legierungen, die für Heizleiter in Betracht kommen, bis zur obersten Temperaturgrenze ihrer Anwendung. Umstellmöglichkeiten im Hinblick auf Devisenbelastung der Werkstoffe. [Metallwirtsch. 17 (1938) Nr. 29, S. 793/95.]

**Hans Hougardy:** Rost-, säure- und zunderbeständiger Stahl im Schiffbau.\* Festigkeitseigenschaften und Verwendungsbereiche der üblichen nichtrostenden Chrom-, Chrom-Molybdän-, Chrom-Nickel-, Chrom-Nickel-Molybdän-Stähle sowie der hitzebeständigen Chrom-Silizium-Aluminium-, Chrom-Nickel- und Chrom-Mangan-Silizium-Stähle. [Werft Reed. Hafen 19 (1938) Nr. 15, S. 227/30.]

**Susumu Morioka:** Der Einfluß von Salzzusätzen auf die Passivität von Chromstahl in verdünnter Schwefelsäure und Salzsäure. I/II.\* Untersuchungen über den Gewichtsverlust von 6 Chromstählen mit 0,07 % C und 4 bis 20 % Cr in Lösungen aus Schwefelsäure mit Metallsulfaten, in Schwefelsäure mit Metallchloriden, in Salzsäure mit Kupfersulfaten und Kupferchloriden oder in Metallchloridlösungen. [Nippon Kinzoku Gakkai-Si 2 (1938) Nr. 6, S. 247/61; Nr. 7, S. 297/317.]

**Albert Portevin:** Einfluß von Kratzern und Verschleiß auf die Korrosionsfähigkeit nichtrostender Stähle.\* Verletzung der passivierten Oberfläche durch Kratzer als Ursache einer örtlichen Korrosion. [Metal Progr. 34 (1938) Nr. 1, S. 62/64.]

**Stähle für Sonderzwecke.** L. S. Dawson: Werkstoffe für Oelbohrungen.\* Kurze Angaben über Stähle für Bohreinrichtungen und deren Zubehöerteile. [Nickel-Bull. 11 (1938) Nr. 7, S. 149/52.]

**Eisenbahnbaustoffe.** K. Fröhlich: Stahlbaggerschwellen im Braunkohlentagebau.\* Allgemeine Gesichtspunkte bei der Wahl der geeigneten Baggerschwellen. Beobachtungen an eingebauten Schwellen. [Mitt. Forsch.-Anst. Gutehoffn. 6 (1938) Nr. 4, S. 97/104.]

**Feinblech.** Erich Schauff: Das Kleben von Feinblechen. [Stahl u. Eisen 58 (1938) Nr. 27, S. 734/35.]

**Draht, Drahtseile und Ketten.** E. Sahn: Die Bewährung von Drahtseilen im Aufzugsbetrieb.\* Machart der Aufzugsdrahtseile. Drahtseilwerkstoff. Sonderausführungen. Einfluß der baulichen Anordnung, Betriebseinflüsse, Wartung und Ueberwachung. [Z. bayer. Rev.-Ver. 42 (1938) Nr. 10, S. 105/07; Nr. 11, S. 116/20.]

**Einfluß von Zusätzen.** C. L. Clark und Martin Fleischmann: Der Einfluß von Siliziumzusätzen auf die Dauerstandfestigkeit von 4- bis 6-prozentigen Chrom-Molyb-

dän.-Stählen. Durch Siliziumzusätze bis 1,5 % wird die Dauerstandfestigkeit von Stählen mit 0,1 % C, 4 bis 6 % Cr und 0,5 % Mo erhöht. Der Einfluß wird auf die Verbesserung der Zunderfestigkeit und Gefügebeständigkeit zurückgeführt. [Nat. Petrol. News 29 (1937) S. 274/81; nach Chem. Zbl. 109 (1938) II, Nr. 5, S. 933.]

**Sonstiges.** Beständigkeit von nickelhaltigen Gußlegierungen gegen Tropfenschlag und Verschleiß.\* Darin Angaben über die Beständigkeit gegen Verschleißteilchen enthaltende Flüssigkeiten von Stählen: 1.) mit 0,14 % C und 1,26 % Mn; 2.) mit 0,29 % C, 4,3 % Ni, 1,44 % Cr und 0,22 % Mo; 3.) 8 % Ni und 18 % Cr; 4.) von nitriertem Stahl sowie von Gußeisen: 1.) mit 3,3 % C, 1,1 % Si und 0,3 % P; 2.) mit 3 % C, 1,5 % Si, 0,25 % P, 17 % Ni, 3,5 % Cr und 8,5 % Cu. [Nickel-Bull. 11 (1938) Nr. 7, S. 152/57.]

## Mechanische und physikalische Prüfverfahren.

**Allgemeines.** J. Merkle und E. Vallot: Allgemeine Ueberlegungen über die Sprödigkeit von unlegiertem Stahl.\* Zugversuche und soweit stoßartige oder dynamische Beanspruchungen in Frage kommen. Kerbschlagversuch werden als notwendig für die Abnahme betrachtet. [Génie civ. 112 (1938) Nr. 25, S. 521/23.]

**Prüfmaschinen.** H. Freise: Ritzgeräte zum Aufzeichnen schnell wechselnder Spannungen. Drücke und Kräfte.\* [Z. VDI 82 (1938) Nr. 16, S. 457/61.]

**Zugversuch.** Paul Duwez: Neue Erkenntnisse aus dem Schlagzreißversuch.\* Brucharbeit und Dehnung bei Schlagzugversuchen an Proben aus verschiedenen Stählen mit 6 bis 15 mm Dmr. und 10 bis 110 mm Meßlänge. Unterteilung der Dehnung auf Gleichmaßdehnung („verteilte spezifische Dehnung“) und Brucheinschnürungsdehnung sowie der Brucharbeit auf die gleichmäßige Verformung der Gesamtmeßlänge („spezifisch plastisches Verformungsvermögen“) sowie auf Einschnürungs- und Trennarbeit. Neben diesen Werten wird noch die „mittlere Bruchfestigkeit“, errechnet aus der Arbeit bis zu Beginn der Einschnürung und der Gleichmaßdehnung, als Werkstoffkennwert vorgeschlagen. [Arcos 15 (1938) Nr. 85, S. 1817/23.]

E. Siebel: Neuzeitliche Werkstoffprüfung im Hochdruckkesselbau.\* Festlegung der für die Verwendung maßgeblichen Werkstoffeigenschaften, Ueberwachung der Werkstoffe bei der Herstellung und Abnahme sowie Ermittlung der Fehlerursachen als Aufgaben der Werkstoffprüfung. Neue Berechnungsgrundlagen im Hochdruckkesselbau und daraus sich ergebende Werkstoffprüfungen. Ausbau des Dauerstandsversuchs besonders im Hinblick auf die Beeinflussung des Formänderungsvermögens durch langzeitige Erhitzung. Dauerstandsversuche mit Rohren unter Innendruck. [Mitt. Ver. Großkesselbes. Nr. 67, 1938, S. 74/79.]

Nobutaka Yamamoto: Einfluß der Wärmebehandlung auf die Streckgrenze von Sonderstählen.\* Untersuchungen an sauren Siemens-Martin- und basischen Lichtbogenofen-Stählen mit 1.) 0,27 bis 0,41 % C, 1,5 bis 3,5 % Ni und 0,5 bis 1,5 % Cr; 2.) 0,38 % C, 1,1 % Cr und 0,3 % Mo; 3.) 0,25 % C, 2,7 % Ni, 0,7 % Cr und 0,3 % Mo; 4.) 0,29 bis 0,35 % C, 0,25 % Si, 0,4 bzw. 0,85 % Mn. Ueber die Deutlichkeit der Streckgrenze in Abhängigkeit von der Abschrecktemperatur, der Anlaßtemperatur und -zeit sowie der Abkühlungsgeschwindigkeit nach dem Anlassen. [Nippon Kinzoku Gakkai-Si 2 (1938) Nr. 7, S. 341/51.]

**Kerbschlagversuch.** G. Welter und A. Bukalski: Einfluß der Verformungsgeschwindigkeit auf das Ergebnis statischer und dynamischer Kerbbiegeversuche.\* Untersuchungen an unlegiertem Stahl mit 0,40 % C und Stahl mit 0,35 % C, 2,6 % Cr und 0,35 % Mo über die Brucharbeit bei Durchführung von Biegeversuchen an gekerbten Mesnager-Proben bei einer Verformungsgeschwindigkeit von 0,5 mm/h bis 9,1 m/s. [Wiadomosci Inst. Metal. 5 (1938) Nr. 2, S. 83/86.]

**Härteprüfung.** E. Franke: Ein Beitrag zur Ausschaltung des Einflusses einer Kaltverfestigung der Werkstoffe bei der Härteprüfung nach dem Kugeldruckverfahren.\* Versuche an verschiedenen legierten und unlegierten Stählen über die in Abhängigkeit von der angewendeten Kugelbelastung gefundene Brinellhärte. Ermittlung der nicht durch Kalthärtung beeinflussten „Anfangshärte“ durch Umrechnung der angewendeten auf eine in die Härteberechnung einzusetzende Belastung. [Meßtechn. 14 (1938) Nr. 7, S. 133/37.]

E. Franke: Die Bestimmung der Kalthärtbarkeit von Werkstoffen. Untersuchungen an Stahl: 1.) mit 0,17 % C, 0,23 % Si und 0,62 % Mn; 2.) mit 0,31 % C, 0,68 % Mn, 0,9 % Cr und 2,4 % Ni; 3.) mit 0,16 % C, 17,5 % Cr und 8,6 % Ni sowie 4.) mit 0,53 % C, 15 % Ni und 5,1 % Mn über die Herbst-Pendelhärte nach Kaltverformung durch Ziehen und durch die Härteprüfung selbst. [Kalt-Walz-Welt 1938, Nr. 7, S. 49/53.]

H. Hautmann: Verfahren zur Prüfung der Härteannahme von Stählen beim Schweißen. Stetige Prüfung

des Härteverlaufs über einen Bereich durch Abrollen einer kleinen Kugel unter einem bestimmten Druck, deren Bahn unter dem Mikroskop abgemessen wird. [Zwangl. Mitt. dtsh.-öst. Verb. Mat.-Prüf. Techn. 1938, Nr. 30, S. 444/45.]

W. C. Kernahan: Die Kurbelwellenschmiede der Firma Chevrolet Motor Co. in Detroit, Mich.\* Darin Angaben über die mit photoelektrischen Zellen gesteuerte Brinellhärte-Prüfleinrichtung mit einer Leistung von 400 Kurbelwellen je h. [Heat Treat. Forg. 24 (1938) Nr. 6, S. 275/79.]

E. G. Mahin: Wesen und Messung der Härte. Prüfen der Härte mit einem besonderen Bohrer, um so die Naturhärte des Werkstoffes ohne Kaltverfestigung zu erhalten. [Proc. Indiana Acad. Sci. 45 (1936) S. 217/49; nach Chem. Zbl. 109 (1938) II, Nr. 2, S. 402.]

M. Russenberger: Härteprüfmethoden mit Diamantstempeln. Vergleich der Vickers- und Rockwell-C-Härteprüfung. Die Härteskala ist bei Rockwell im Gegensatz zu Vickers beschränkt. Während der Genauigkeitsgrad bei Rockwell mit steigender Härte und kleineren Lasten stark sinkt, ist er bei Vickers wesentlich höher und für alle Härten und Lasten ungefähr derselbe. [Schweiz. techn. Z. 1937, S. 765/66; nach Chem. Zbl. 109 (1938) II, Nr. 4, S. 757.]

**Schwingungsprüfung.** I. C. Bridge: Wechselbeanspruchung des Schiffsrumpfes eines Tankdampfers.\* Einige Messungen über die Beanspruchungen bei verschiedenen Belastungszuständen und Wetterverhältnissen. [Bull. techn. Bur. Veritas 20 (1938) Nr. 7, S. 131/32.]

W. Hellwig: Verdrehdauerfestigkeit von Federdrähten aus Beryllium-Nickel und Beryllium-Contracid bei Temperaturen bis 300 °C.\* Einspannen der Drahtproben durch Aufschrumpfen zweier kegelig ineinander passender Ringbacken. Wirkungsweise der Verdrehwechselprüfmaschine. Versuchsergebnisse u. a. an Chrom-Molybdän-Vanadin- und Chrom-Nickel-Wolfram-Stahl. [Forsch. Ing.-Wes. 9 (1938) Nr. 4, S. 165/76.]

Otto Müller: Dynamische Werkstoff-Prüfung.\* Elektromechanische Ähnlichkeitsbetrachtungen durch Auflösung schwingungsfähiger Gebilde in eine mechanische Ersatzschaltung und Ueberführung in eine elektrische Ersatzschaltung. Dämpfungswiderstand von Werkstoffen. Schaltungen bei statischer und dynamischer Beanspruchung der Probe. [Arch. techn. Messen 1938, Lfg. 84, V 9115—4, S. T 80/81.]

Franco Spinelli: Ueber die Wechselfestigkeit von Stahl für den Schiffbau. Die Biegewechselfestigkeit oder besser die Zeitfestigkeit, die auf Grund unterschiedlicher, den Betriebsbeanspruchungen angepaßter, Belastungen ermittelt wird, als Grundlage der Berechnung. Der Einfluß der Lastwechselgeschwindigkeit auf die Zeit- und Biegewechselfestigkeit müßte noch eingehender geprüft werden. [Ann. Vasca naz. Esper. Archit. Nav., Roma, 6 (1936) S. 109/20; nach Zbl. Mech. 7 (1938) Nr. 5, S. 202.]

**Schneidfähigkeits- und Bearbeitbarkeitsprüfung.** H. H. Klein: Günstige Werkzeuggestaltung bei der Bearbeitung besonders harter Baustähle.\* Berücksichtigung von Dehnung und Wärmeleitfähigkeit des Stahls neben der Zugfestigkeit als Einflußgrößen bei der Zerspanbarkeit. Angaben über zweckmäßige Formgebung von Drehmeißeln, Bohrern, Senk- und Reibahlen sowie Fräsern. [Masch.-Bau Betrieb 17 (1938) Nr. 13/14, S. 351/54.]

**Prüfung der magnetischen Eigenschaften.** T. F. Wall: Prüfung der magnetischen Güte durch eine Oberflächenbehandlung. I/II.\* Untersuchungen an blankem und mit Mangan überzogenem Armco-Eisendraht von 0,25 bis 3 mm Dmr. über die Maximalpermeabilität, Hysteresisverluste, Koerzitivkraft und Remanenz. [Engineer, Lond., 165 (1938) Nr. 4301, S. 667/69; Nr. 4302, S. 701/02.]

**Sonderuntersuchungen.** Hermann Möller: Die Besonderheiten des röntgenographischen Spannungsmeßverfahrens im Vergleich zur mechanischen Spannungsmessung.\* Entwicklung und heutiger Stand des röntgenographischen Spannungsmeßverfahrens. Vergleich der an einer Schweißnaht bei Stahl St 52 röntgenographisch und mechanisch gemessenen Spannungen. [Arch. Eisenhüttenw. 12 (1938/39) Nr. 1, S. 27/31 (Werkstoffaussch. 427); vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) Nr. 30, S. 812.]

P. Nicolau: Die Mikrogeometrie von Oberflächen im Dienste der Korrosionsforschung.\* Verfahren zur Ermittlung und Aufnahme von Oberflächenunebenheiten auf optischem, mechanischem, pneumatischem und elektrischem Wege. Schrifttumsangaben. [Métaux 13 (1938) Nr. 154, S.101/13.]

**Zerstörungsfreie Prüfverfahren.** J. Eggert: Die photographischen Grundlagen der Materialprüfung mit Röntgenstrahlen.\* Beeinflussung des Schwärzungsunterschiedes und der Bildschärfe, von denen die Fehlererkennbarkeit

bei Röntgendurchstrahlung abhängt, durch die Belichtungsbedingungen und das Aufnahmematerial. Energieausbeute bei Röntgenaufnahmen. Röntgenaufnahmen mit Lochkamera. [Berg- u. hüttenmänn. Mh. 86 (1938) Nr. 7, S. 174/81.]

Gerhard Krüger: Röntgenprüfung eines Garbe-Kessels. Untersuchung der Nähte und Nietlöcher.\* Angaben über die Kessel. Ergebnisse der Röntgenuntersuchung. Vergleich der Ergebnisse von Röntgen- und von Nietlochuntersuchung. [Arch. Wärmewirtsch. 19 (1938) Nr. 8, S. 245/16.]

R. Kühnel: Die praktische Anwendung der Röntgentechnik bei der Reichsbahn.\* Beispiele für die Anwendung und Erfolge der Durchstrahlung und Rückstrahlung. [Berg- u. hüttenm. Mh. 86 (1938) Nr. 7, S. 184/85.]

M. Roß und E. Brandenberger: Erfahrungen mit röntgendurchstrahlten, geschweißten Druckleitungen und deren festigkeitstechnische Sicherheit.\* Festigkeitsuntersuchungen an geschweißten Druckrohren, die nach verschiedenen Verfahren durch Ringe oder Draht bewehrt waren, und Vergleich mit dem Ergebnis von Röntgendurchstrahlungen. [Berg- u. hüttenm. Mh. 86 (1938) Nr. 7, S. 167/73.]

W. E. Schmid: Neuerungen auf dem Gebiet der magnetischen Werkstoffprüfung.\* Magnet-Stoßgerät zur Magnetisierung gehärteter Prüfkörper bei der zerstörungsfreien Prüfung nach dem Magnepulververfahren. Handgerät für die Prüfung von Schweißnähten. Prüfgerät für Stahlseile, Rohre und Stangen. [Masch.-Bau Betrieb 17 (1938) Nr. 13/14, S. 363/65.]

W. Schmidt und E. H. Schulz: Röntgenuntersuchungen als Arbeitsmittel in der Eisen- und Stahlforschung.\* Die Ausdehnung der Röntgendurchstrahlung und die Erfolge ihrer erzieherischen Wirkung bei Schweißarbeiten. Beispiele für die Möglichkeit der Röntgen-Feingefügeuntersuchungen, u. a. bei der Klärung von Zustandschaubildern und Spannungsmessungen. [Berg- u. hüttenm. Mh. 86 (1938) Nr. 7, S. 161/66.]

## Metallographie.

**Prüfverfahren.** Franz Roll: Versuche zur Feststellung der Festigkeit in Umwandlungspunkten.\* Ermittlung der Zugfestigkeit von Stahldraht mit 0,023 bzw. 0,04 % C bei 700 bis 1000°. [Z. Metallkde. 30 (1938) Nr. 7, S. 244/45.]

**Röntgenographische Feingefügeuntersuchungen.** A. J. Bradley und A. Taylor: Röntgenuntersuchung des Systems Eisen-Nickel-Aluminium.\* [Proc. roy. Soc., Lond., Ser. A, 166 (1938) S. 353/75; nach Nickel-Bull. 11 (1938) Nr. 7, S. 165.]

A. Pohl: Erfolge der Röntgen-Werkstoffprüfung bei den ehemaligen Oesterreichischen Bundesbahnen.\* Beurteilung der Ausbaunotwendigkeit u. a. von Brückenteilen und von Lokomotivachsen auf Grund der Feststellungen über die radiale Interferenzlinienbreite des Baustoffes nach F. Regler. Beispiele für die Verbesserung der Konstruktion auf Grund derartiger Röntgenuntersuchungen. [Berg- u. hüttenm. Mh. 86 (1938) Nr. 7, S. 186/89.]

**Zustandschaubilder und Umwandlungsvorgänge.** U. Fürst und F. Halla: Röntgenographische Untersuchungen bei den Systemen Mn-Bi, Co-Sb, Ni-Sb.\* Im System Mangan-Wismut ergeben sich  $Mn_2Bi$  und  $MnBi_2$  als wahrscheinliche Phasen. Im System Kobalt-Antimon wird der Markasitaaufbau der Phase  $CoSb_2$  festgestellt. Im System Nickel-Antimon besteht statt der Phase  $Ni_4Sb$  ein Einlagerungsgitter von Nickel in  $Ni_2Sb$ , bei dem je Elementarzelle ein Nickelatom eingelagert ist. Von den beiden möglichen Phasen  $Ni_2Sb_3$  oder  $NiSb_2$  ist die letzte zutreffend. [Z. phys. Chem., Abt. B, 40 (1938) Nr. 4, S. 285/307.]

Atuyoshi Hatta und Atomi Osawa: Eine Röntgenuntersuchung über die Verbindungen im System Antimon-Mangan.\* [Nippon Kinzoku Gakkai-Si 2 (1938) Nr. 6, S. 270/83.]

André Michel und Marguerite Gallissot: Thermomagnetische Anomalie bei Raumtemperatur durch mikrokristallinen Magnetismus.\* [C. R. Acad. Sci., Paris, 207 (1938) Nr. 2, S. 140/42.]

Vincenzo Montoro: Ueber die  $\zeta$ -Phase des Systems Zink-Eisen. Kristallisierungsart und Gitterparameter der  $\zeta$ -Phase. [Ric. sci. Progr. tecn. Econ. naz. [2] 8 (1937) II, S. 449/50; nach Chem. Zbl. 109 (1938) II, Nr. 2, S. 264.]

H. Nowotny und E. Henglein: Röntgenographische Untersuchung im System Ni-P.\* Auf der nickelreichen Seite kommen neben den Nickelphosphiden  $Ni_3P$  und  $Ni_2P$  noch die Phasen  $Ni_3P_2$  und  $Ni_2P_3$  vor, deren letzte vermutlich ein kubisch raumzentriertes Gitter hat. [Z. phys. Chem., Abt. B, 40 (1938) Nr. 4, S. 281/84.]

Walter Tofaute und Alfred Büttinghaus: Die Eisenecke des Systems Eisen-Titan-Kohlenstoff.\* Aufstellung des Zustandschaubildes bis zu Gehalten von 3 % C und 6 % Ti auf

Grund von Gefüge-, Röntgen- und Härteuntersuchungen, von Prüfungen des elektrischen Widerstandes, der magnetischen Sättigung und des Wärmeausdehnungsverhaltens. Folgerungen über die technische Verwertbarkeit der Titanstähle. [Arch. Eisenhüttenw. 12 (1938/39) Nr. 1, S. 33/37; vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) Nr. 30, S. 812/13.]

G. G. Urasow und H. A. Filin: Untersuchung von Legierungen des Dreistoffsystems Eisen-Nickel-Schwefel.\* Aufstellung von 8 Schnitten durch das System Fe-Ni-S. [Metallurg 13 (1938) Nr. 2, S. 3/17.]

**Erstarrungserscheinungen.** R. Becker: Die Keimbildung bei der Ausscheidung in metallischen Mischkristallen.\* Quantitative Behandlung der Keimbildung beim Zerfall eines binären Mischkristalls. Berechnung der Keimbildungsarbeit in einem übersättigten Mischkristall und der Keimbildungshäufigkeit. Anwendung der Formeln auf Gold-Platin-Legierungen. [Ann. Phys., Lpz., 32 (1938) Nr. 1/2, S. 128/40.]

K. Bunin: Theorie der weißen Erstarrung des Roh-eisens.\* Auf Grund von Schriftumsangaben werden Betrachtungen über die Vorgänge beim Erstarren von Roheisen angestellt. [Teori. prakt. met. 9 (1938) Nr. 4, S. 77/83.]

**Gefügearten.** R. Kohlhaas und W. Fr. Meyer: Bildung, Stabilität und Struktur des Nickelkarbides.\* Versuche zur Aufkohlung von Nickel in Leucht- und Wassergas sowie in Benzoldampf bis 730°. Röntgenuntersuchungen des gebildeten Karbides  $Ni_3C$ . [Metallwirtsch. 17 (1938) Nr. 29, S. 786/90.]

**Korngröße und -wachstum.** P[aul] Duwez: Die Änderung der Korngröße von weichem Stahl durch Kaltverformung und Glühen. Untersuchungen über die Korngröße in Abhängigkeit von der Kaltverformung (1 bis 6%) und der Glüh-temperatur. [Publ. Ass. ing. école mines, Mons, 1937, S. 231/56; nach Chem. Abstr. 32 (1938) Nr. 13, Sp. 4924.]

G. I. Pogodin-Aleksejew: Einfluß von Aluminium auf einige physikalische und mechanische Eigenschaften von Stahl.\* Untersuchung der Dichte, Entkohlung und Verformung beim Härten, Oberflächenhärten nach Wärmebehandlung und Festigkeitseigenschaften von drei Stählen mit verschiedener Korngröße, hervorgerufen durch verschiedene Al-Zusätze. [Teori. prakt. met. 9 (1938) Nr. 4, S. 68/76.]

**Diffusion.** Walter Baukloh und Karl Gehlen: Die Löslichkeit von Wasserstoff in Eisen-Wolfram-Legierungen.\* Wasserstofflöslichkeit von Eisen-Wolfram-Legierungen mit 0 bis 35% W bei Temperaturen von 400 bis 1100°. Uebereinstimmung zwischen ermittelten Löslichkeiten und Zustandsschaubild Eisen-Wolfram. [Arch. Eisenhüttenw. 12 (1938/39) Nr. 1, S. 39/40; vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) Nr. 30, S. 843.]

Tsutomu Kase: Metallische Zementation. XIV. Einwanderung von Bor in verschiedene Metalle.\* Untersuchungen u. a. über die Diffusion von Bor aus Ferropulver in Eisen bei ein- bis fünfstündigem Glühen bei 700 bis 1100°. [Nippon Kinzoku Gakkai-Si 2 (1938) Nr. 6, S. 261/70.]

W. Seith und Th. Daur: Elektrische Ueberführung in festen Metalllegierungen.\* Durch Eisendrähle, die ringförmig mit einem Kohlenstoffüberzug versehen waren, die nitrierte, mit amorphem Borpulver getemperte oder Eisen-Nickel-Zonen hatten, wurde bei Temperaturen von 930 bis 1100° Strom geleitet und durch Schlibbilder und spektralanalytisch die elektrische Ueberführung an den Systemen Eisen-Kohlenstoff, -Stickstoff, -Bor und -Nickel untersucht. Festgestellt wurde eine Abwanderung des Kohlenstoffs an die kohlenstofffreien Zonen in Richtung der Kathode, eine Abwanderung des Stickstoffs mit einer Geschwindigkeit von rd.  $0,3 \cdot 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{s}$  zur Anode und des Bors mit einer Geschwindigkeit von rd.  $1 \cdot 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{s}$  zur Kathode. Bei Nickel wurde keine Ueberführung beobachtet. [Z. Elektrochem. 44 (1938) Nr. 4, S. 256/60.]

## Fehlererscheinungen.

**Allgemeines.** Joseph A. Duma: Fehler bei Stahl I/IV.\* Zusammenstellung über die verschiedenen Arten der Sprödigkeitserscheinungen bei Stahl sowie über die Unterschiede in den Verarbeitungs- und Festigkeitseigenschaften fein- und grobkörniger Stähle. Prüfung auf Oberflächenfehler. [Heat Treat. Forg. 24 (1938) Nr. 3, S. 120/25 u. 142; Nr. 4, S. 174/78 u. 181; Nr. 5, S. 231/36; Nr. 6, S. 280/85 u. 298.]

**Brüche.** A. Thum: Querbrüche an Kardanwellen und Behebung ihrer Ursachen.\* Bruchverlauf bei im Betriebe gebrochenen Kardanwellen. Schlagverdrehversuche und Verdrehversuche mit Zugbeanspruchung an Wellen aus einem Stahl mit 0,5% C, 1% Mn, 1,2% Cr und 0,3% V nach unterschiedlicher Vergütung. Erklärung für das Auftreten der Brüche in der Nähe des Ueberganges von der zylindrischen Meßlänge zum Kopf. Vor-

schlag zur Steigerung der Haltbarkeit der Wellen. [Dtsch. Kraftfahrtforschg. 1938, Nr. 6, 8 S.]

**Rißerscheinungen.** Franz Nehl: Die Oberflächenempfindlichkeit von Stählen gegen bestimmte Heizgase.\* Beobachtungen über das Auftreten von Oberflächenrisen durch Zugspannungen bei der Warmverarbeitung. Laboratoriums- und Betriebsversuche über den Einfluß der Beanspruchungstemperatur, der Heizgaszusammensetzung, besonders des Sauerstoff-, Wasserdampf- und Schwefelgehaltes sowie der Stahlzusammensetzung, darunter des Kupfer- und Phosphorgehaltes, auf die Oberflächenempfindlichkeit. Wege zur Verhinderung der Oberflächenrisse durch Korngrenzenangriff. [Stahl u. Eisen 58 (1938) Nr. 29, S. 779/84 (Werkstoffaussch. 429).]

**Korrosion.** I. Je. Besspolow: Metallkorrosion durch Spaltbenzine unter den Lagerungsbedingungen. Am widerstandsfähigsten gegen die Korrosion ist Aluminium. Eisen wird von trockenem Benzin verhältnismäßig wenig angegriffen, doch nimmt bei Anwesenheit von Feuchtigkeit die Angreifbarkeit stark zu. [Nef'tjanoje Chosjaistwo 1937, Nr. 11, S. 51/57; nach Chem. Zbl. 109 (1938) II, Nr. 4, S. 758.]

A. McCance: Die Korrosion von Stahl.\* Korrosion von Stahlproben mit 0,04 bis 0,22% C, 0,009 bis 0,16% Si, 0,05 bis 0,69% Mn, 0,034 bis 0,35% P, 0,016 bis 0,24% S, 0 bis 0,2% Ni, 0 bis 0,24% Cu in  $\frac{1}{2}$ -n-Natriumchlorid-,  $\frac{1}{10}$ -n-Kaliumchloridlösung, Seewasser und Leitungswasser bei Korrosionszeiten von 150 bis 500 Tagen. Einfluß von Sauerstoffzufuhr, Walzhaut, Anstrich und Schutzschichtbildung auf die Korrosion. [Trans. Instn. Engrs. Shipb. Scotl. 1936, Febr., S. 310/81.]

Ludvik Olsansky: Ueber die Korrosion von gußeisernen und stählernen Rohrleitungen.\* Proben von Rohren aus Gußeisen mit rd. 3,7% C, 1,6 bis 1,8% Si, 0,6% Mn, 0,2 bis 0,45% P, 0,08% S und aus Stahl mit 0,38% C, 0,73 bis 0,80% Mn wurden einer 5prozentigen Salpetersäure von 20° ausgesetzt. Der Angriff war bei den Gußeisenproben selbst unter Berücksichtigung ihrer Wandstärke geringer als bei den gleichen Bedingungen unterworfenen Stahlrohrproben. Der Korrosionswiderstand des Gußeisens ist um so größer, je feiner Korn und Graphitteilchen, je dicker die Gußhaut und je höher der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff ist. Der Korrosionsangriff ist bei den Stahlrohrproben mit glatter feinkörniger Oberfläche, möglichst dicker schützender Oxydhaut und geringen Verunreinigungen am geringsten. [Foundry Trade J. 57 (1937) Nr. 1106, S. 341/42.]

M. Smiałowski: Interkristalline Korrosion von grobkörnigen Stahlproben in Ammoniumnitratlösungen.\* Bei 1 mm dicken Blechen aus Stahl mit 0,055% C, 0,068% Mn, 0,009% P, 0,019% S, 0,10% Cu und 0,15% Ni, die nach Rekristallisation teils kaltgebogen, teils weichgeglüht in siedende 50prozentige Ammoniumnitratlösung gestellt wurden, zeigten Korrosionsrisse ausschließlich längs den Korngrenzen. Bei Eiseneinkristallen wurde keine Rißbildung beobachtet. [Wiadomosci Inst. Metal. 5 (1938) Nr. 2, S. 80/82.]

W. A. Wesley: Gewichtsverluste durch anodische und kathodische Korrosion.\* Versuche über den Gewichtsverlust von Weicheisen, Stählen 1.) mit 0,4% C und 1,4% Mn; 2.) mit 0,4% C, 0,7% Cr und 0,5% Mo; 3.) mit 0,4% C, 0,7% Cr und 0,7% Ni; 4.) mit 1,5% Ni; 5.) mit 1,8% Cr und 8% Ni, sowie von Gußeisen mit 3,3% C und 2% Si oder mit 14% Ni und 6% Cu in Kochsalz-, Natriumsulfat- und Schwefelsäurelösungen während 6 bis 670 h. Vergleich mit dem gemessenen galvanischen Strom und der daraus berechneten in Lösung gehenden Metallmenge. [Metal Ind., Lond., 53 (1938) Nr. 2, S. 37/41.]

**Zuendern.** Werner Heiligenstaedt: Die Umsetzungen zwischen Heizgas und Eisen.\* Die Gleichgewichtsbeziehungen zwischen Kohlenäure, Kohlenoxyd, Wasserdampf und Wasserstoff einerseits, Eisen sowie Kohlenstoffgehalt und Kohlenstoffbindungsform des Eisens andererseits, von denen Verzunderung und Entkohlung abhängen. Einfluß des Luftzusatzes bei der Verbrennung von Ferngas auf oxydierende oder reduzierende Wirkung des entstehenden Rauchgases. Gebiet der für Blankglüfung geeigneten Verbrennungsgase. [Arch. Eisenhüttenw. 42 (1938) 39] Nr. 1, S. 17/24 (Wärmestelle 258 u. Werkstoffaussch. 425); vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) Nr. 30, S. 812.]

André Michel und Marguerite Gallissot: Thermomagnetische Untersuchungen an Rost.\* Untersuchungen über die Umwandlungerscheinungen gewöhnlichen Eisenrostes im Temperaturbereich von 0 bis 700°. [Métaux 43 (1938) Nr. 156, S. 144/46.]

## Chemische Prüfung.

**Allgemeines.** Tables of Reagents for Inorganic Analysis. — Tabellen der Reagenzien für anorganische Analyse. — Tableaux des Réactifs pour l'Analyse miné-

rale. First Report of the „International Committee on new Analytical Reactions and Reagents“ of the „Union internationale de Chimie“. — Erster Bericht der „Internationalen Kommission für neue analytische Reaktionen und Reagenzien“ der „Union internationale de Chimie“. — Premier Rapport de la „Commission internationale des Réactions et Réactifs analytiques nouveaux“ de l'„Union internationale de chimie“. (Zusammengestellt von) C. J. van Nieuwenburg-Delft, Président, [u. a.] Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. 1938. (XXIV, 409 S.) 8°. 34 *N.N.*, geb. 36 *N.N.* ■ B ■

**Spektralanalyse.** L. v. Hámos: Röntgenspektrographische Oberflächenanalyse für metallurgische Zwecke.\* Schematische Anordnung der Röntgeneinrichtungen. Röntgenspektrographische Untersuchung einer Aluminiumlegierung mit 2% Cr, 1% Mn, 3% Ni. [Jernkont. Ann. 122 (1938) Nr. 4, S. 170/74.]

## Einzelbestimmungen.

**Aluminium.** Chemische Analysen-Methoden für Aluminium und seine Legierungen. Hrsg.: Aluminium-Zentrale. Bearb. von Dr. K. Steinhäuser im Auftrage des Chemiker-Fachausschusses der Aluminium-Zentrale unter der Obmannschaft von Direktor Dr. Schall, Bitterfeld. 2. Aufl. Berlin: Verlag Aluminium-Zentrale, Literarisches Büro, 1938. (24 Bl.) 4°. Geb. (Inland) 3 *N.N.*, (Ausland) 5 *N.N.*, zuzüglich Versandkosten. ■ B ■

**Magnesium.** A. Thiel und Eitelriedrich von Hengel: Grundlagen und Anwendungen der Absolutkolorimetrie. XVIII. Die absolut-kolorimetrische Bestimmung des Magnesiums.\* Magnesiumhydroxyd gibt mit einer alkalischen Lösung von Chinalizarin eine indigoblaue Färbung bei Verwendung von Gummiarabikum als Schutzkolloid. Von fremden Elementen dürfen nur Alkalimetalle anwesend sein. Arbeitsvorschrift. [Ber. dtsh. chem. Ges. 71 (1938) Nr. 6, S. 1157/62.]

## Meßwesen (Verfahren, Geräte und Regler).

**Allgemeines.** Rudolf Jaschke: Der Verformungskreis für große Formänderungen und seine Anwendung in der Meßtechnik. (Mit 30 Bildern u. 3 Zahlentaf. im Text.) Würzburg: Konrad Tritsch 1938. (4 Bl., 44 S.) 8°. — Aachen (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. ■ B ■

**Temperatur.** Fritz Hoffmann, Prof. Dr., Oberregierungsrat, und Dr. Carl Tingwaldt, Regierungsrat bei der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt: Optische Pyrometrie. (Mit 40 Abb. Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn 1938. (VII, 134 S.) 8°. 9 *N.N.*, (Sammlung Vieweg, H. 115.) ■ B ■

Georg Keinath: Temperaturmessung und -regelung in Härteöfen.\* [Arch. techn. Messen 1938, Lfg. 84, V 2172—1, S. T 71.]

## Eisen, Stahl und sonstige Baustoffe.

**Allgemeines.** Stahl im Hochbau. Taschenbuch für Entwurf, Berechnung und Ausführung von Stahlbauten. Mit Unterstützung durch den Stahlwerks-Verband, Aktiengesellschaft, Düsseldorf, und Deutschen Stahlbau-Verband, Berlin, hrsg. vom Verein Deutscher Eisenhüttenleute im NS-Bund Deutscher Technik, Düsseldorf. 10. Aufl. Mit über 2000 Textabb. Düsseldorf: Verlag Stahl Eisen m. b. H. — Berlin: Julius Springer 1938. (XXII, 770 S.) 8°. Geb. 12 *N.N.* ■ B ■

**Eisen und Stahl im Ingenieurbau.** Otto Graf, o. Professor an der Techn. Hochschule Stuttgart: Aus Untersuchungen mit Leichtfahrbahndecken zu Straßenbrücken. Mit 56 Textabb. Berlin: Julius Springer 1938. (2 Bl., 25 S.) 4°. 4 *N.N.*, (Berichte des Deutschen Ausschusses für Stahlbau. Ausg. B. Heft 9.) ■ B ■

**Verwertung der Schlacken.** V. Rodt: Die technische Verwendung von Traß und Hochofenschlacke. Eigenschaften und Verwendung von Traß und Traßementen. Tuffgestein als Bims in der Leichtbauweise. Hüttenbims und daraus hergestellte Erzeugnisse und deren Eigenschaften. Schlackenwolke und Schlackenpflastersteine, Hüttenzement und Gipschlackenemente. Maßnahmen gegen Betonschäden in Meerwasser. [Chemiker-Ztg. 62 (1938) Nr. 58, S. 521/25.]

**Kunststoffe.** Georg Kränzlein: Die fortschreitende Entwicklung der Kunststoffe. Ueberblick über die abgewandelten Naturstoffe. Entscheidende Rolle des Formaldehyds als Aufbaubestandteil der Kondensationskunststoffe und Entwicklung dieser Erzeugnisse. Bedeutung des Formaldehyds als Modell- und Aufbaustoff der Polymerisationskunststoffe. Mitteilungen über die neuen Kunstlatizes. [Kunststoffe 28 (1938) Nr. 8, S. 193/96.]

## Betriebswirtschaft.

**Allgemeines und Grundsätzliches.** Handwörterbuch der Betriebswirtschaft. Hrsg. von Prof. Dr. Dr. h. c. H. Nicklisch,

o. Professor an der Wirtschafts-Hochschule Berlin, in Verbindung mit zahlreichen Betriebswirtschaftlern an in- und ausländischen Hochschulen und aus der Praxis. 2. Aufl. Stuttgart: C. E. Poeschel, Verlag. 4<sup>o</sup>. Das Werk erscheint in etwa 26 Lieferungen zum Preise von je 3,50 *R.M.* — Lfg. 17. 1938. (Spalte 321/480: Holzverarbeitende Industrie — Institute.) — Lfg. 18. 1938. (Spalte 481/640: Interessengemeinschaften — Konzentration.)

■ B ■

Ernst Walb, Dr. rer. pol., Dr. oec. e. h., ord. Professor der Betriebswirtschaftslehre an der Universität Köln: Kaufmännische Betriebswirtschaftslehre. Leipzig: G. A. Gloeckner 1938. (XII, 552 S.) 8<sup>o</sup>. Geb. 14,80 *R.M.* — Eine erschöpfende Abhandlung über die wichtigsten Fragen der Betriebswirtschaftslehre des Betriebes und des Verkehrs auf wissenschaftlicher Grundlage.

■ B ■

Neues betriebswirtschaftliches Quellenbuch. Eine Allgemeine Betriebswirtschaftslehre in Einzeldarstellungen. Hrsg. von Paul Deutsch, Leipzig, und Yasutaro Hirai, Kobe (Japan). Leipzig: Felix Meiner 1938. (XVII, 230 S.) 8<sup>o</sup>. 5 *R.M.*, kart. 5,80 *R.M.* — Namhafte Betriebswirtschaftler haben sich in dem Buch mit kurzen klaren Abhandlungen fast über sämtliche heute wichtigen Fragen der kaufmännischen Betriebswirtschaft zu einer „Generalübersicht“ vereint.

■ B ■

Eignungsprüfung, Psychotechnik. Edgar Atzler: Lenkung der menschlichen Arbeitskraft nach arbeitsphysiologischen Gesichtspunkten. Wir müssen uns genau orientieren über die physischen und psychischen Anforderungen, die jeder Arbeitsplatz stellt, und wir müssen weiter den Menschen arbeitsphysiologisch untersuchen, um zu erfahren, für welche Betätigungsarten er sich am besten eignet. [Soz. Prax. 47 (1938) Nr. 14, Sp. 839/42.]

Engelbert Pechhold: Stand der Psychotechnik, Unfallverhütung und Berufserziehung in der deutschen Eisenhüttenindustrie. Entwicklung der Psychotechnik in Deutschland und Frankreich. Industrielle Psychotechnik. Berufserziehung. Unfallverhütung. Betriebswirtschaft und Psychotechnik. Folgerungen. [Arch. Eisenhüttenw. 12 (1938/39) Nr. 1, S. 41/47 (Betriebsw.-Aussch. 138); vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) Nr. 30, S. 813.]

Kostenwesen. Gerhard Kießling: Das Problem der Genauigkeit in der Gemeinkostenrechnung. (Mit 3 Textabb.) Leipzig 1938: Joh. Moltzen. (69 S.) 8<sup>o</sup>. — Leipzig (Handels-Hochschule), Wirtschaftswiss. Diss.

■ B ■

## Volkswirtschaft.

Bergbau. Jahrbuch für den Ruhrkohlenbezirk (früher: Jahrbuch für den Oberbergamtsbezirk Dortmund). Ein Führer durch die niederrheinisch-westfälische Montanindustrie und die mit ihr zusammenhängenden sonstigen Unternehmungen, Behörden und Organisationen, bearb. u. hrsg. vom Verein für die bergbaulichen Interessen, Essen. Essen: Verlag Glückauf, G. m. b. H. 8<sup>o</sup>. — Jg. 36 (1938). (Mit e. Bildnis Ernst Brandis) 1938. (XXII, 596 S.) Geb. 26 *R.M.* — Wenn ein Buch, wie das vorliegende, in 36 immer wieder zeitgemäß verbesserten und ergänzten Auflagen hat erscheinen können, darf man getrost annehmen, daß es zur Genüge seine Brauchbarkeit oder, besser gesagt, seine Unentbehrlichkeit für alle bewiesen hat, die es gern benutzen, um sich über den Ruhrkohlenbergbau zu unterrichten. Es möge daher genügen, daß wir die neue Ausgabe hier anzeigen, ohne den Inhalt in einzelnen nochmals zu kennzeichnen; vgl. Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 1239. Eingeleitet wird der Band dieses Mal durch ein Lebensbild des am 22. Oktober 1937 heimgegangenen Leiters der Bergbaugruppe Dortmund der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktiengesellschaft und Vorsitzenden des Bergbau-Vereins zu Essen, Ernst Brandis — vgl. Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 1291 u. 1292.

■ B ■

Mitteilungen über den österreichischen Bergbau. Wien (XIX/1, Vegagasse 4): Verlag für Fachliteratur, G. m. b. H. 8<sup>o</sup>. — Jg. 19, 1938, T. 1: Statistik des Bergbaues für das Jahr 1937. T. 2: Die Kohlenwirtschaft Oesterreichs im Jahre 1937. T. 3: Gesetze und Verordnungen betreffend mineralische Brennstoffe sowie für den österreichischen Bergbau. Verfaßt im Bundesministerium für Handel und Verkehr (Oberste Bergbehörde). 1938. (Getr. Seitenzählung.) Geb. 15 *R.M.* (Umschlagtitel: Oesterreichisches Montan-Handbuch 1938.) — Ueber den Inhalt dieses amtlichen Jahrbuches haben wir schon wiederholt berichtet — vgl. Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 883. Der neue Band bringt die statistischen Zahlen für 1937 und ist im übrigen ergänzt und zeitgemäß verbessert worden.

■ B ■

Eisenindustrie. Aus der britischen Eisen- und Stahlindustrie.\* [Times, v. 14. Juni 1938; Stahl u. Eisen 58 (1938) Nr. 28, S. 768/70.]

## Verkehr.

Wasserstraßen. Wilhelm Ahrens: Die verkehrswirtschaftliche Rückgliederung Oesterreichs. Die Donau im künftigen Reichs-Wasserstraßennetz.\* [Stahl u. Eisen 58 (1938) Nr. 27, S. 730/33.]

## Soziales.

Arbeiterfrage. F. Schmidt: Die Gestaltung der betrieblichen Sachwelt in der Lehrwerkstatt.\* Beschreibung der Einrichtungen. [Lehrwerkstatt 1 (1938) Nr. 5, S. 100/05.]

Arbeiterfürsorge. August Küster: Förderung des Arbeiterwohnbaues durch die Industrie. [Stahl u. Eisen 58 (1938) Nr. 23, S. 636/38.]

Berufs- und Standesfragen. Der Nachwuchsbedarf der Berufe. Leipzig: B. G. Teubner. 8<sup>o</sup>. — H. 1. Ordnung des Berufseinsatzes. Hrsg. von Dipl.-Ing. A. Bremhorst und Dr. W. Bachmann, Amt für Berufserziehung und Betriebsführung in der DAF. 1937. (74 S.) 2,40 *R.M.* — H. 2. Die Berufsaussichten der Chemotechniker und Chemolaboranten. Hrsg. von Dipl.-Ing. A. Bremhorst und Dr. W. Bachmann, Amt für Berufserziehung und Betriebsführung in der DAF. 1937. (76 S.) 2,60 *R.M.* — H. 3. Die Berufsaussichten der Former, Gießer und Schmelzer. Hrsg. von Dipl.-Ing. A. Bremhorst und Dr. W. Bachmann, Amt für Berufserziehung und Betriebsführung in der DAF. 1937. (51 S.) 1,80 *R.M.* — H. 4. Die Berufsaussichten der Ingenieure und Techniker. Hrsg. von Dipl.-Ing. A. Bremhorst und Hans Budian, Amt für Berufserziehung und Betriebsführung in der DAF. Bd. 1: Der Weg zum Ingenieurberuf. Die technischen Berufe in Wirtschaft und Verwaltung. 1937. (75 S.) 2,40 *R.M.* — H. 5. Die Berufsaussichten der Chemiker. Hrsg. von Dipl.-Ing. A. Bremhorst und Hans Budian, Amt für Berufserziehung und Betriebsführung in der DAF. 1937. (144 S.) 3,60 *R.M.* — Von der hier angezeigten Schriftenreihe sind die Hefte 2 und 5 schon früher in dieser Zeitschrift ausführlich besprochen worden — vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 720. Die damaligen Äußerungen über Bücher, die sich mit den chemischen Berufen beschäftigen, gelten sinngemäß auch für die übrigen Hefte der Reihe. Im einzelnen sei kurz noch folgendes bemerkt. — Heft 1 behandelt in guter Gliederung die Ursachen des Facharbeitermangels, die Nachwuchslenkung sowohl als Ordnungsmittel als auch in ihren Grundlagen und klingt aus in bevölkerungspolitische Betrachtungen, die nicht nur einen Facharbeitermangel, sondern sogar die Gefahr eines Arbeitermangels überhaupt befürchten lassen. — Heft 3 bespricht den Berufsinhalt und die Berufsausbildung der Former, Gießer und Schmelzer, schildert Entwicklung und Lage der genannten Berufsgruppen und geht schließlich auf den Nachwuchsbedarf in jenen Gruppen näher ein. — Das erste Bändchen des Heftes 4 erörtert nach kurzen einleitenden Äußerungen über die Wandlungen des Ingenieurberufes und die Frage „Wer ist Techniker?“ die Berufsmerkmale und -abgrenzungen des Technikers und Ingenieurs, behandelt den Gang der Ausbildung des Hochschul- und des Fachschulingenieurs, um sich schließlich mit dem Einsatz der Techniker in Wirtschaft und Verwaltung zu beschäftigen. Statistische Zahlenreihen und bildliche Darstellungen tragen dazu bei, die textlichen Ausführungen der Hefte zu ergänzen oder zu beleben.

■ B ■

Unfälle, Unfallverhütung. Schutz und Sicherheit in der Eisen- und Metallindustrie. Vorträge gehalten im Reichslehrgang für Unfallverhütungsreferenten in der Eisen-Metallindustrie vom 26. bis 31. Oktober 1936 im Deutschen Arbeitsschutzmuseum Berlin-Charlottenburg, Fraunhoferstr. 11/12. Veranstalter: Die Deutsche Arbeitsfront, Zentralbüro, Reichsbetriebsgemeinschaft 6, Eisen und Metall, in Gemeinschaft mit dem Verband der deutschen Eiser- und Stahl-Berufsgenossenschaften. (2. Aufl.) (Mit zahlr. Abb.) [Berlin (C 2, Märkischer Platz 1): Verlag der Deutschen Arbeitsfront, G. m. b. H., Abt. Buchverlag. 1938.] (232 S.) 4<sup>o</sup>. 2,50 *R.M.* — „Schutz und Sicherheit in der Eisen- und Metallindustrie“ waren das Ziel der „Unfallverhütungsaktion“ der Reichsbetriebsgemeinschaft 6, Eisen und Metall, über die wir in dieser Zeitschrift — vgl. Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 1351 — kurz berichtet haben. Diesem Ziel dienten auch die 25 Vorträge, die in dem vorliegenden Buche zusammen mit den Eingangs- und Schlußworten des Lehrgangsliters veröffentlicht worden sind. Wir zeigen das Erscheinen des Buches um so lieber an, als unsere Zeitschrift der Unfallverhütung in der Eisenindustrie dauernd ihre Aufmerksamkeit zuwendet — vgl. Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 1342/45 u. 1504/07; 57 (1937) S. 1255/61 — und daher die Veröffentlichung nur begrüßen kann.

■ B ■

H. Kalpers: Unfälle in Gießereien.\* Schuh- und Beinschutz gegen Unfälle durch Verbrennungen. Unfälle am Kupol-

ofen und Kohlenoxyderkrankungen. Unfälle beim Formen und Gießen, in Putzereien, an Sandaufbereitungs- und Förderanlagen. Gefahren in Bleischmelzen. Beschreibung von Unfällen und Schutzmaßnahmen. [Gießerei 25 (1938) Nr. 12, S. 306/41.]

D. J. Kowarski: Unfallverhütung beim Granulieren von Hochofenschlacke. Unzuträglichkeiten beim Granulieren der Hochofenschlacke unmittelbar am Hochofen infolge von Gasentwicklung. Aus gesundheitlichen und sicherheitstechnischen Gründen Forderung einer besonderen Zentralgranulierung. [Hig. Truda 14 (1936) Nr. 6, S. 76/77; Chim. et Ind. 38 (1938) S. 4102; nach Chem. Abstr. 32 (1938) Nr. 8, Sp. 2881.]

Kremer: Explosionen beim Granulieren von Metall.\* Entstehung der Explosionen durch Gasentwicklung und Zündung bei Anwendung zu kleiner Wassermengen. Maßnahmen zur Verhütung solcher Unfälle. [Reichsarb.-Bl. 17 (1937) Nr. 14, S. III 132/34.]

**Bildung und Unterricht.**

**Arbeiterausbildung.** Friedrich Dellwig: Formsand und Gußeisen. Ein Grundlehrgang für die Berufserziehung des Gießereinachwuchses. [Lehrwerkstatt 1 (1938) Nr. 6, S. 126/31.]

**Technisches Mittelschulwesen.** A. Friedrich: Die Maschinenbeschreibung, ein wesentliches Hilfsmittel der Ausbildung. [AWF.-Mitt. 20 (1938) Nr. 6, S. 80.]

**Sonstiges.** Henry G. Freeman: Das englische Fachwort. 1. Aufl. Essen: Buchverlag W Girardet 1938. (VII, 176 S.) 8°. Geb. 5,80 RM. — Das Buch zeigt die mannigfachen Uebersetzungsmöglichkeiten eines Fachwortes im Zusammenhang, d. h. in seiner unmittelbaren technischen Anwendung, und soll somit Verwechslungen oder Fehler in der Uebersetzung technischer Ausdrücke auf dem Gebiete des Eisenhüttenwesens, der Werkzeugmaschinen usw. vermeiden helfen. Wenn man auch in der großen Mehrzahl der Fälle den angegebenen Uebersetzungen zustimmen und deshalb das Buch als Hilfsmittel zur Uebersetzung empfehlen kann, so fällt es einem doch nicht immer leicht, sich mit ungewöhnlichen vom Verfasser angegebenen Ausdrücken einverstanden zu erklären, z. B. wenn er sagt, daß

der Ausdruck „Thomassteel“ dem Engländer geläufig wäre und zwischendurch auch angewendet würde; tatsächlich trifft man aber sowohl in englischen als auch amerikanischen technischen Zeitschriften fast nur den Ausdruck „basic Bessemer steel“ an. Für warmfeste Stähle wird der Ausdruck „steels with high-temperature characteristics“ angegeben; geeigneter scheint uns aber der Ausdruck „steel with high temperature strength“ zu sein; ebenso sollte für Warmfestigkeit statt „high-temperature stability“ der üblichere Ausdruck „high-temperature strength“ oder „strength at high or elevated temperatures“ gesagt werden. ■ B ■

**Sonstiges.**

Bezugsquellenverzeichnis der deutschen Elektroindustrie. Stand: 1. Juli 1937. Für die Erzeugnisse ihrer Mitglieder und ihres Bereiches aufgestellt u. hrsg. von der Wirtschaftsgruppe Elektroindustrie, Berlin W 35, Corneliustraße 3. (Bearb. von Paul Jan Maurer.) Berlin (SW 68, Wilhelmstraße 148): Berliner Verlagshaus Carl Langbein, Kom.-Ges., (1938). (24 Bl., 545 S.) 4°. Geb. 30 RM. — Der stattliche Band, dem der Leiter der Wirtschaftsgruppe Elektroindustrie ein Vorwort und der Präsident des Werberates der deutschen Wirtschaft ein Geleitwort vorausgeschickt hat, umfaßt 5 Teile: 1. ein alphabetisches Suchwörterverzeichnis, das nachweist, an welcher Stelle des Buches man die Herstellerfirmen der aufgeführten Erzeugnisse finden kann; 2. einen Ueberblick über die Gliederung der Wirtschaftsgruppe Elektroindustrie nach Fachgruppen und Erzeugungsgebieten; 3. den eigentlichen Bezugsquellenteil mit den Herstellerfirmen; 4. die Werkmarken der Mitglieder der Wirtschaftsgruppe, und zwar getrennt nach Wort- und Bildmarken; 5. ein alphabetisches Firmenverzeichnis der Mitglieder der Wirtschaftsgruppe mit Briefanschrift, Drahtanschrift und Fernsprechan-schluß. Uebersichtliche Anordnung und gute Ausstattung zeichnen das Buch aus, das sich hoffentlich als geeignetes Werbe- und Auskunftsmittel für das große und vielseitige Gebiet, das es behandelt, im In- und Auslande erweisen wird. ■ B ■

**Werbegriffen der Industrie.** Vgl. die Zusammenstellung auf der Rückseite des gelben Vorsatzblattes dieses Heftes.

**Statistisches.**

**Die Rohstahlgewinnung des Deutschen Reiches im Juli 1938<sup>1)</sup>. — In Tonnen zu 1000 kg.**

Bezirke	Rohblöcke					Stahlguß				Insgesamt		
	Thomasstahl-	Bessemerstahl-	basische Siemens-Martin-Stahl-	saurer Martin-Stahl-	Tiegel- und Elektro-Stahl-	Schweißstahl- (Schweiß-eisen-)	Bessemer- <sup>2)</sup>	basischer	saurer	Tiegel- und Elektro-	Juli 1938	Juni 1938
Juli 1938: 26 Arbeitstage; Juni <sup>4)</sup> 1938: 25 Arbeitstage												
Rheinland-Westfalen	560 299		705 469	<sup>3)</sup> 15 082	45 069		9 220	21 800	3 544	6 478	1 365 356 <sup>5)</sup>	1 305 052 <sup>5)</sup>
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	—		35 929	—	—			538	—	—	38 577 <sup>5)</sup>	36 091 <sup>5)</sup>
Schlesien	—		—	—	7 072		1 455	—	—	4 051	195 938	198 649
Nord-, Ost- u. Mitteldeutschland . . .		4	120 646	—	—	2 947		5 194	1 928	1 591	56 160	51-977
Land Sachsen . . .			—	—	—			—	—	—	—	—
Süddeutschland und Bayr. Rheinpfalz .	247 074		57 370	—	14 726		2 744	3 472	—	3 938	34 305 <sup>5)</sup>	32 104 <sup>5)</sup>
Saarland . . . . .			49 373	—	—			233	—	—	223 766 <sup>5)</sup>	204 558 <sup>5)</sup>
Ostmark . . . . .			53 269	—	—			597	—	—	64 063 <sup>5)</sup>	58 722 <sup>5)</sup>
Insgesamt:												
Juli 1938 . . . . .	807 373	4	1 022 056	15 082	66 867	2 947	13 419	31 834	5 472	16 058	1 981 112 <sup>5)</sup>	—
Insgesamt:												
Juni 1938 . . . . .	757 867	—	984 581	16 793	63 698	2 564	12 947	30 556	5 325	15 386	—	1 889 717 <sup>6)</sup>
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung mit Schweißstahl											76 197	75 589
Januar bis Juli <sup>5,7)</sup> 1938: 176 Arbeitstage; 1937: 176 Arbeitstage												
											Januar bis Juli 1938	Januar bis Juli 1937
Rheinland-Westfalen	3 512 430		4 960 944	<sup>3)</sup> 108 483	296 587		62 426	148 251	23 276	41 863	9 141 474 <sup>5)</sup>	7 738 347 <sup>5)</sup>
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	—		241 370	—	—			3 702	—	—	262 488 <sup>5)</sup>	250 440 <sup>5)</sup>
Schlesien . . . . .	—		—	—	48 600		11 062	—	—	26 687	1 429 566	1 324 503
Nord-, Ost- u. Mitteldeutschland . . .		5	888 276	—	—	19 595		34 412	—	11 089	384 196	340 159
Land Sachsen . . . . .			—	—	—			—	14 036	—	—	—
Süddeutschland und Bayr. Rheinpfalz .	1 675 948		396 596	—	72 621		16 305	20 379	—	23 081	236 882 <sup>5)</sup>	211 264 <sup>5)</sup>
Saarland . . . . .			325 900	—	—			1 577	—	—	1 468 109 <sup>5)</sup>	1 335 978 <sup>5)</sup>
Ostmark . . . . .			216 938	—	—			1 955	—	—	262 084 <sup>5)</sup>	—
Insgesamt:												
Jan./Juli <sup>7)</sup> 1938 . . . . .	5 188 378	5	7 030 024	108 483	417 808	19 595	89 793	210 276	37 312	102 720	13 204 394 <sup>5)</sup>	—
Insgesamt:												
Jan./Juli 1937 . . . . .	4 556 511	—	5 878 429	98 861	290 263	19 000	86 613	180 490	37 809	71 715	—	11 219 691 <sup>5)</sup>
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung mit Schweißstahl											75 025	63 748

<sup>1)</sup> Nach den Ermittlungen der Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie. — <sup>2)</sup> Ab Januar 1935 neu erhoben. — <sup>3)</sup> Einschließlich Nord-, Ost- und Mitteldeutschland. — <sup>4)</sup> Unter Berücksichtigung der Berichtigungen für Juni 1938. — <sup>5)</sup> Ohne Schweißstahl. — <sup>6)</sup> Mit Schweißstahl. — <sup>7)</sup> Ab 15. März einschließlich Ostmark.

### Der Bergbau und die Eisenindustrie in der Tschechoslowakei im Jahre 1937.

Im Jahre 1937 setzte sich die Besserung der Beschäftigung in allen drei Zweigen des Kohlenbergbaues (Zahlentafel 1) weiter fort. Die Steigerung des Eigenverbrauches um rd. 31 %, der trotzdem noch um 8,4 % hinter jenem des Jahres 1929 zurückblieb, sowie die Erhöhung des Ausführüberschusses von 207 400 auf 1 056 000 t hatte die Zunahme der Steinkohlenförderung um 39,2 % zur Folge; sie übertraf zum erstenmal wieder die Förderung des Jahres 1929. Im Steinkohlenhandel mit Deutschland war eine Steigerung der Einfuhr um 3,9 % und eine Zunahme der an sich geringen Ausfuhr um 17,2 % festzustellen. Die Ausfuhr in die anderen Staaten war um 75,7 % größer als im Vorjahre. Die sehr geringe Einfuhr von dort erhöhte sich um 28,5 %. Von den Haldenvorräten wurden 12 000 t verbraucht, Steinpreßkohlen wurden um 10,9 % mehr erzeugt.

Zahlentafel 1. Ein- und Ausfuhr, Förderung und Verbrauch an Stein- und Braunkohle, Koks und Preßkohle im Jahre 1937.

Gegenstand	Steinkohle		Braunkohle		Koks	
	1000 t	gegen 1936	1000 t	gegen 1936	1000 t	gegen 1936
		%		%		%
Ausfuhr . . . . .	2 224,6	169,0	1 950,1	110,2	943,4	226,1
Einfuhr . . . . .	1 167,9	105,0	109,3	114,2	164,8	101,2
Ausfuhrüberschuß . . . . .	1 056,7	509,49	1 840,8	109,9	778,6	305,0
Förderung od. Erzeugung: Summe . . . . .	16 951,0	139,6	18 042,0	112,3	3272,0	167,3
Im Vergleich zu 1929 = 100 . . . . .	101,4	—	80,2	—	103,3	—
Verbrauch: Summe . . . . .	15 906,3	131,1	16 275,2	112,4	2471,4	140,4
Im Vergleich zu 1929 = 100 . . . . .	91,6	—	83,1	—	92,7	—
Außenhandel mit Deutschland: Einfuhr . . . . .	1 108,5	103,9	28,9	374,0	163,9	100,8
Ausfuhr . . . . .	180,7	117,2	1 900,1	109,9	17,4	200,0
mit anderen Staaten: Einfuhr . . . . .	59,4	128,5	80,4	119,8	0,9	300,0
Ausfuhr . . . . .	2 043,9	175,7	50,0	124,6	926,0	226,1
Preßkohlenherstellung . . . . .	460,0	110,9	265,0	140,3	—	—

1) Einschließlich Preßkohle.

Auch die Kokserzeugung übertraf im Jahre 1937 das erstmalig des Jahres 1929. Der Eigenverbrauch stieg um 40,4 %, blieb jedoch im Vergleich zu 1929 noch um 7,2 % zurück; der Ausfuhrüberschuß verdreifachte sich und die Haldenvorräte nahmen um 22 000 t zu. Die Kokseinfuhr aus Deutschland hat sich kaum verändert, die geringe Ausfuhr dorthin hat sich verdoppelt. Die Ausfuhr in die anderen Staaten ist um 126,1 % gestiegen.

Die gegenüber 1929 noch um 19,8 % zurückgebliebene Braunkohlenförderung war 1937 um 12,3 % größer als 1936. Die Haldenvorräte wurden um 74 000 t abgebaut. Beides wurde durch die Steigerung des Eigenverbrauches um 12,4 % und des Ausfuhrüberschusses um 9,9 % ermöglicht. Der Eigenverbrauch lag noch 16,4 % unter dem des Jahres 1929. Nach Deutschland wurden um 9,5 %, in die anderen Staaten um 24,6 % mehr an Braunkohlen ausgeführt. Die geringe Einfuhr aus Deutschland stieg um 274 %, die aus den anderen Staaten (Ungarn) um 24,6 % an. Braunpreßkohlen wurden um 40,3 % mehr erzeugt.

Die günstige Entwicklung der Stein- und Braunkohlenförderung hatte 1937 zum erstenmal wieder eine Zunahme der Belegschaft zur Folge, und zwar im Steinkohlenbergbau um 4,5 % = 1997 Arbeiter, im Braunkohlenbergbau um 1,5 % = 423 Arbeiter. Sie ist geringer als die Zunahme der geleisteten Schichten, deren Zahl im Steinkohlenbergbau um 28,5 %, im Braunkohlenbergbau um 8,9 % größer war. An Steinkohlen wurden je Schicht 1447 kg — Zunahme gegen 1936 6,8 % — an Braunkohlen 2455 kg — Zunahme 2,5 % — gefördert.

Zahlentafel 2. Sonstiger Bergbau (4000 t).

Gegenstand	1936	1937
Eisenkies . . . . .	19,08	18,36
Manganerz . . . . .	93,04	106,29
Antimonerz . . . . .	16,12	18,18
Quecksilbererz . . . . .	8,35	5,36
Silber-, Blei-, Zinkerz . . . . .	158,86	166,15
Golderz . . . . .	37,21	39,94
Graphit . . . . .	2,85	5,13
Rohöl (Naphtha) . . . . .	18,67	17,96

1) Vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 444.

Im übrigen Bergbau (Zahlentafel 2) wurde an Eisenkies, Quecksilbererz und Rohöl weniger, an Mangan-, Antimon-, Silber-, Blei-, Zink- und Golderz sowie Graphit mehr gefördert.

Zahlentafel 3. Roheisen-, Flußstahl-, Schweißstahl- und Tempfergußbezeugung.

Gegenstand	1936		1937	
	1000 t	Anteil an der Gesamtbezeugung %	1000 t	Anteil an der Gesamtbezeugung %
Roheisen:				
Gießereiroheisen . . . . .	110,0	9,65	209,0	12,52
Stahlroheisen . . . . .	1009,0	88,51	1435,0	85,64
Spiegeleisen . . . . .	5,0	0,43	9,0	0,53
Ferromangan . . . . .	16,0	1,41	22,0	1,31
Summe . . . . .	1140,0	100,00	1675,0	100,0
Gegen 1929 = 100 . . . . .	69,3	—	101,8	—
Flußstahlblöcke:				
Thomasstahl . . . . .	162,0	10,54	229,0	10,02
Bessemerstahl . . . . .	—	—	—	—
Siemens-Martin-Stahl:				
basisch . . . . .	1242,0	80,81	1868,0	81,5
sauer . . . . .	45,0	2,93	51,0	2,23
Elektrostahl . . . . .	88,0	5,72	143,0	6,25
Tiegelstahl . . . . .	—	—	—	—
Summe . . . . .	1537,0	100,00	2291,0	100,0
Gegen 1929 = 100 . . . . .	71,9	—	107,2	—
Schweißstahl . . . . .	10,0	—	9,0	—
Tempferguß . . . . .	13,0	—	17,0	—

In der Eisenindustrie (Zahlentafel 3) wurde 1937 zum erstenmal mehr Roheisen und Flußstahl als 1929 erzeugt. Gegenüber dem Vorjahre war die Roheisenerzeugung um 46,9 %, die Flußstahlerzeugung um 49,1 %, die Tempfergußbezeugung um 30,8 % größer. Die Schweißstahlerzeugung wies einen Rückgang von 10 % auf. Ueber die Rohstoffversorgung der Eisenindustrie unterrichtet Zahlentafel 4. Die Erzeugung an Walz-

Zahlentafel 4. Rohstoffversorgung der Eisenindustrie im Jahre 1937.

Gegenstand	Eisenerz		Kiesabbrand		Schrott	
	1000 t	gegen 1936 %	1000 t	gegen 1936 %	1000 t	gegen 1936 %
Einfuhr . . . . .	1499,5	270,23	255,25	252,92	250,09	316,2
Ausfuhr . . . . .	181,6	246,0	6,95	88,54	0,02	66,6
Einfuhrüberschuß . . . . .	1317,9	274,0	248,3	266,79	250,07	315,10
Förderung oder Eigenanfall . . . . .	1869,0	170,0	139,2	112,31	723,0	146,68
Verbrauch . . . . .	3186,9	202,2	487,5	224,64	993,0	172,90
Außenhandel mit Deutschland: Einfuhr . . . . .	0,52	106,1	6,2	80,21	0,6	21,28
Ausfuhr . . . . .	—	—	6,9	89,95	—	—
Außenhandel mit anderen Staaten: Einfuhr . . . . .	1498,98	270,37	249,0	267,20	249,4	327,30
Ausfuhr . . . . .	181,6	245,7	—	—	—	—

1) Ungarn 180,6.

ware betrug 1937 1 209 000 t gegen 749 000 t im Jahre 1936. Da der Ausfuhrüberschuß an Walz- und Schmiedeware 1937 nur um 180 740 t größer war als 1936, so ist die Steigerung der Erzeugung der Eisenindustrie vor allem auf die Erhöhung des Eigenverbrauches zurückzuführen. Ueber die Entwicklung der Ein- und Ausfuhr der Eisenindustrie wurde schon früher berichtet<sup>1)</sup>. Die Vollbeschäftigung der Werke der Eisenindustrie hatte die weitere Besserung ihrer wirtschaftlichen Lage zur Folge. In den wirtschaftlichen Bindungen traten 1937 keine Veränderungen ein.

### Belgiens Bergwerks- und Eisenindustrie im Juni 1938.

	April 1938	Mai 1938	Juni 1938
Kohlenförderung . . . . . t	2 500 610	2 462 960	2 404 790
Kokserzeugung . . . . . t	373 420	367 360	362 400
Brikettherstellung . . . . . t	154 530	143 600	140 050
Hochöfen in Betrieb Ende des Monats . . . . .	33	33	33
Erzeugung an:			
Roheisen . . . . . t	174 450	177 490	191 760
Robstahl . . . . . t	153 620	157 720	174 200
Stahlguß . . . . . t	6 200	4 390	5 860
Fertigerzeugnissen . . . . . t	118 300	126 280	140 560

## Wirtschaftliche Rundschau.

### Der englische Eisenmarkt im Juli 1938.

Obwohl der Eisen- und Stahlmarkt im Juli wie gewöhnlich sehr ruhig war, machte sich doch eine deutliche Besserung der Stimmung bemerkbar. Es hing dies in weitem Umfange damit zusammen, daß die bei den Werken, den Händlern und Verbrauchern befindlichen Vorräte, die seit Jahresbeginn Geschäftsabschlüssen hinderlich gewesen waren, etwas zurückgingen, und daß sich ferner die Nachfrage im Inlande hob. Der Umfang der im Juli getätigten Geschäfte zeigte gegenüber dem Juni eine leichte Zunahme, die, so gering sie auch war, doch dazu beitrug, eine zuversichtlichere Beurteilung der Lage zu schaffen. Die Erzeugung war im Berichtsmonat beträchtlich niedriger als in den vorhergehenden Monaten, da die Werke in diesem Jahre infolge der ruhigen Nachfrage längere Ferien machten als gewöhnlich. Die Aufmerksamkeit galt besonders den Aussichten auf eine Besserung der Geschäfte zu Herbstbeginn; das Bekanntwerden von größeren Bauvorhaben der Städte und die beschleunigte Durchführung des Wiederaufrüstungsplanes bildeten die Grundlage für die Annahme, daß nach den Ferien eine kräftige Belegung einsetzen werde. Im übrigen ereignete sich in der Berichtszeit nichts von besonderer Bedeutung. Bei den Verbrauchern erregte der Entschluß der Werke einigen Unwillen. Die Preise gemäß den Vereinbarungen zu Ende 1937 bis zum Schluß des Jahres 1938 unverändert zu lassen. Namentlich betonten einige Verbraucher von Roheisen, daß die gegenwärtige Lage die Beibehaltung der Preise nicht rechtfertige. Andererseits hatten zahlreiche Großverbraucher Verträge bis zum Jahreschluß und waren daher in keiner Weise wegen etwaiger Preisänderungen beunruhigt. Man wies auch darauf hin, daß eine Aenderung der Preispolitik das Vertrauen erschüttern und dadurch die Geschäftsbelegung verzögern würde. Ueber die Ausfuhrfrage wurde mit den übrigen Mitgliedern der IRG. weiterverhandelt. Die festländischen Werke schlossen sich dem englischen Vorgehen auf Beibehaltung der Preise an, doch hörte man in den letzten Julitagen häufig, daß auf die Verbandspreise Zugeständnisse bewilligt worden seien.

Neue Erzkaufe fanden während des Berichtsmonats kaum statt. Die meisten großen Stahlwerke verfügten über Verträge, die ihre Versorgung mit allen Rohstoffen sicherstellten; sie waren daher nicht geneigt, neue Abschlüsse auf weite Sicht zu tätigen. Die Frachten Bilbao-Middlesbrough lagen zu Anfang Juli schwach bei 6/3 sh je t und behaupteten sich ungefähr auf dieser Höhe. Verschiedentlich richtete man sich nach den Wünschen der Verbraucher und schob den Versand auf.

Der Roheisenmarkt verlief ereignislos. Die Ferienzeit wirkte naturgemäß ungünstig auf die Nachfrage ein, aber auch abgesehen davon begnügten sich die Verbraucher damit, ihre Vorräte und die auf Grund alter Verträge gelieferten Mengen zu verbrauchen; neue Geschäftsabschlüsse erfolgten selten. Die Nachricht, daß zwei große Werke beabsichtigten, aus der Vereinigung der Roheisenerzeuger zu Ende des Jahres auszuscheiden, beeinflusste die Nachfrage insofern ungünstig, als das Vorgehen dieser Firmen als Anzeichen dafür gewertet wurde, daß die bis Ende 1938 gültigen Preise im neuen Jahr herabgesetzt werden würden. Dessenungeachtet wurden alle neuen Geschäfte zu Verbandspreisen getätigt. Der Markt fand einige Entlastung durch den Rückgang der Einfuhr von Roheisen aller Sorten, indem sich die im Juli hereinkommenden Mengen nur auf 16 592 t beliefen gegen 26 411 t im Juli 1937. Von der gesamten Juli-Einfuhr stammten 14 500 t aus Indien. Während die Verhältnisse allgemein ungünstig waren, machte sich einige

Besserung im Bedarf der Kraftwagenhersteller und verschiedener Zweige des Maschinenbaus bemerkbar. Die Nachfrage erstreckte sich jedoch fast ausschließlich auf phosphorarmes Gießereiroheisen. An der Nordostküste wurde die Erzeugung von Cleveland-Roheisen praktisch vernachlässigt; obwohl sich die Vorräte bei den Werken etwas verminderten, befürchtete man doch ein neues Anwachsen während der Ferienzeit. In Mittelengland verursachte der geringe Bedarf der Gießereien an leichtem Guß eine gedrückte Stimmung; die allgemeine Meinung ging dahin, daß eine stärkere Belegung des Geschäftes erst in einigen Monaten erwartet werden könnte. Andererseits kamen die Handelsgießereien, die während des größten Teils des Jahres schlechte Zeiten durchgemacht hatten, gegen Ende Juli plötzlich ins Geschäft, hauptsächlich infolge mittelbarer und unmittelbarer Aufträge im Zusammenhang mit dem Wiederaufrüstungsplan. Das Roheisengeschäft in Schottland hörte in der zweiten Juli-hälfte während der Ferienzeit praktisch auf. Obwohl die Erzeugung sank, waren zu Monatsende alle Lagermöglichkeiten erschöpft. Lediglich neun Hochöfen standen noch unter Feuer. Die Verhältnisse auf dem Hämatitmarkt änderten sich nicht wesentlich; die Nachfrage nahm nicht zu, und die Erzeugung ging zurück. Ebenso verminderten sich die Vorräte im Verlauf des Monats, aber von der Erzeugung an Hämatit und Stahleisen wird so viel in den Herstellerwerken selbst verbraucht, daß es schwierig ist, sich ein genaues Bild der Lage zu verschaffen. Wenn man die Ferienzeit berücksichtigt, war der Verbrauch gut. Neue Verträge kamen dagegen nur selten zustande, und verschiedene Lieferungen mußten aufgeschoben werden; aber derartige Verhältnisse herrschen gewöhnlich um diese Jahreszeit. Die Preise für Cleveland-Gießereiroheisen Nr. 3 behaupteten sich auf 109 sh frei Teesbezirk und auf 112 sh frei Falkirk, für Northamptonshire-Gießereiroheisen Nr. 3 auf 108 sh 6 d und für Derbyshire-Gießereiroheisen Nr. 3 auf 111 sh frei Black-Country-Stationen mit dem üblichen Nachlaß. Hämatit kostete £ 5.43.- frei Nordostküste und Schottland und £ 7.4.6 frei Birmingham, während der Preis für Stahleisen je nach Bezirk zwischen £ 5.- und £ 5.7.6 frei Verbraucherwerk schwankte.

Die Lage auf dem Halbzeugmarkt besserte sich während des Berichtsmonats insofern, als sich die reichlichen Vorräte britischen und festländischen Halbzeugs bei den Verbrauchern etwas verringerten. Doch standen zum Monatsende noch reichliche Mengen zur Verfügung. Unter diesen Umständen fehlte es gänzlich an Neugeschäft und die Erzeugung bewegte sich auf niedrigem Stande. Eine Anzahl Betriebe, die gewöhnlich die weiterverarbeitende Industrie versorgen, lag still, und die Walzenstraßen der übrigen Werke arbeiteten nur mit Unterbrechungen. Mit der IRG. wurde vereinbart, daß außer den vertraglichen Mengen kein Halbzeug nach Großbritannien gesandt werden sollte. Der einzige Lichtblick auf dem Halbzeugmarkt war die zunehmende Nachfrage nach Sonderstahl, die zum Teil auf dem wachsenden Bedarf des Kraftwagenbaus beruhte, hauptsächlich aber den Anforderungen der für die Wiederaufrüstung tätigen Firmen entsprang.

Die Preisfrage beunruhigte einige Verbraucher, die der Ansicht waren, daß der Lage entsprechend eine Preissenkung vorgenommen werden müßte. Die Behörden hielten an ihrer ursprünglichen Entscheidung fest, wonach die Preise bis zum 31. Dezember 1938 in Kraft bleiben. Auch ist es zweifelhaft, ob eine Preisänderung die Nachfrage angeregt haben würde. Unter diesen Umständen hatten die Verbraucher keine Bedenken, ihre Vorräte anzugreifen. Die hohen Halbzeugpreise verärgerten insbesondere

Die Preisentwicklung am englischen Eisenmarkt im Juli 1938 (in Papierfund).

	2. Juli		9. Juli		16. Juli		23. Juli		30. Juli	
	Britischer Preis £ sh d	Festlands-Preis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlands-Preis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlands-Preis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlands-Preis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlands-Preis £ sh d
Gießereiroheisen										
Nr. 3 <sup>1)</sup> . . . . .	5 1 0	4 10 0	5 1 0	4 10 0	5 1 0	4 10 0	5 1 0	4 10 0	5 1 0	4 10 0
Stahleisen <sup>2)</sup> . . . . .	5 0 0	4 10 0	5 0 0	4 10 0	5 0 0	4 10 0	5 0 0	4 10 0	5 0 0	4 10 0
Knüppel . . . . .	7 17 6	7 17 6	7 17 6	7 17 6	7 17 6	7 17 6	7 17 6	7 17 6	7 17 6	7 17 6
Stabstahl <sup>3)</sup> . . . . .	12 13 0	9 15 6	12 13 0	9 15 6	12 13 0	9 15 6	12 13 0	9 15 6	12 13 0	9 15 6
bis		bis		bis		bis		bis		bis
	12 15 6 <sup>4)</sup>	10 19 0	12 15 6 <sup>4)</sup>	10 19 0	12 15 6 <sup>4)</sup>	10 19 0	12 15 6 <sup>4)</sup>	10 19 0	12 15 6 <sup>4)</sup>	10 19 0
<sup>5)</sup> zölliges Grobblech	11 0 0 <sup>5)</sup>									
	11 8 0 <sup>4)</sup>	10 5 0	11 8 0 <sup>4)</sup>	10 5 0	11 8 0 <sup>4)</sup>	10 5 0	11 8 0 <sup>4)</sup>	10 5 0	11 8 0 <sup>4)</sup>	10 5 0
bis		bis		bis		bis		bis		bis
	10 10 6	10 10 6	10 10 6	10 10 6	10 10 6	10 10 6	10 10 6	10 10 6	10 10 6	10 10 6
	11 0 0 <sup>5)</sup>		11 0 0 <sup>5)</sup>		11 0 0 <sup>5)</sup>		11 0 0 <sup>5)</sup>		11 0 0 <sup>5)</sup>	

<sup>1)</sup> Cleveland-Gießereiroheisen Nr. 3 frei Tees-Bezirk; Festlandspreis fob. — <sup>2)</sup> Abzüglich eines Treunachlasses von 5/- sh je t. — <sup>3)</sup> Für dünnen britischen Stabstahl wird im Inlande ein Preisnachlaß von 15/- sh gewährt. Preise für festländischen Stabstahl und Grobbleche frei Birmingham für die Lagerhalter; andere Käufer zahlen für Festlands- und britische Ware den gleichen Preis. — <sup>4)</sup> Inlandspreis. — <sup>5)</sup> Ausführpreis fob britischer Hafen.

die Blechwalzwerke, deren Ausfuhr fast gänzlich darniederlag und deren inländischer Absatz sich kaum behauptete.

Wenn man die allgemeinen Verhältnisse in Betracht zieht, waren die großen Werke gut beschäftigt. Das Ausbringen fiel allerdings von 788 518 t im Juni auf 694 131 t im Berichtsmontat, doch hängt dies mit den Betriebsschließungen in Schottland für die zweite Monatshälfte und in England für die letzte Juliwoche zusammen. Die Auswirkungen der Ferienzeit stellen sich rechnungsmäßig auf 85 000 t Minderleistung, so daß unter Berücksichtigung dieses Umstandes keine Abweichung vom Juni-Ergebnis vorliegt. Die Industrie hatte mit einem beträchtlichen Rückgang der Erzeugung gerechnet, da in diesem Jahr die Ferien über die übliche Zeit hinaus verlängert worden waren mit Rücksicht sowohl auf die großen Vorräte bei den Verbraucherwerken und den Weiterverarbeitern als auch auf die ruhige Nachfrage. Die Lagerbestände verringerten sich etwas, auch herrschte das unbestimmte Gefühl, daß sich die Nachfrage Anfang September heben würde. Die knappen Bestellungen auf Handelsschiffe erregten einige Besorgnis, doch war man sich klar darüber, daß nur wenig neue Schiffe gebaut werden würden, bevor sich der Frachtenmarkt nicht festigte. Die Bestellungen der Kriegsmarine beanspruchten dagegen nach wie vor beträchtliche Mengen Stahl. Die meisten Konstruktionswerkstätten waren während des Berichtsmontats gut beschäftigt, aber da sie zu Jahresbeginn Verträge auf lange Sicht geschlossen hatten, waren sie jetzt nicht in der Lage, größere Neuaufträge auf Stahl zu vergeben. Besonders erfreulich war die Besserung der Geschäftslage in leichterem Walzzeug, das für den größten Teil des Jahres unter der Ueberfüllung des Marktes gelitten hatte. Die Werke hatten seit Februar nur mit Unterbrechungen gearbeitet, so daß sich die Vorräte erheblich verminderten, wenn sie auch zu Ende Juli noch umfangreich waren. Die Nachfrage nach dünnem Stab- und Formstahl nahm zu, und ebenso war das Ausführungsgeschäft größer als in den zwei vorhergehenden Monaten, blieb allerdings immer noch recht beträchtlich hinter dem üblichen Umfang zurück. Die Werke behaupteten ihre Preise während des Juli wie folgt (alles fob, die Preise frei London in Klammern): Träger 10.12.6 (11.3.-), U-Stahl über 3" £ 10.17.6 (11.8.-), Winkel über 4" £ 10.12.6 (11.3.-), Flachstahl über 5 bis 8" £ 11.12.6 (11.13.-), 3/4zöllige Grobbleche £ 11.- (11.3.-), 3/16zöllige Grobbleche (8 G) £ 12.10.- frei Ort, dünner Stabstahl unter 3" £ 11.- (12.15.6).

Die britischen Blechwalzwerke hatten an der zunehmenden Nachfrage, die sich für verschiedene Erzeugnisse im Juli bemerkbar gemacht hatte, keinen Teil. Im Ausfuhrgeschäft klagte man allgemein über den Wettbewerb aus Amerika und Frankreich. Die Preise für verzinkte Wellbleche blieben unverändert stehen auf £ 18.15.- fob und £ 18.15.- cif für den indischen Markt. Das Geschäft in Weißblechen war unregelmäßig; gegen Ende des Monats kaufte das Ausland etwas, allerdings unter Vorbehalt. Die Erzeugung ging jedoch stark zurück und schwankte zwischen 40 und 48 % der Leistungsfähigkeit.

Auf dem Schrottmarkt herrschten während der ganzen Berichtszeit unbefriedigende Verhältnisse. Die Lagerplätze der Werke und Eisenbahnen waren überfüllt mit Einfuhrschrott, der zu hohen Preisen gekauft worden war; Lieferungen britischen Schrotts wurden in großem Umfange aufgeschoben. Ende Juli hieß es, daß der gesamte auf frühere Verträge hin gekaufte Schrott geliefert worden sei, aber verbraucht wurde nur wenig, so daß sich die Marktlage kaum besserte. Die seit Jahresbeginn gültigen Preise behaupteten sich unverändert. Schwerer weicher Stahlschrott kostete in Südwales 68/9 bis 71/3 sh. Die Preise von 67/6 sh für gewöhnlichen Stahlschrott an der Nordostküste waren infolge fehlenden Geschäftes lediglich Nennpreise. Für schweren Maschinengußbruch und Gußbruch zahlte man 70/- sh. Schwere weiche Stahldrehspäne lagen während des ganzen Monats schwach bei 56/6 bis 59/- sh. Das Geschäft in gemischtem Schweißstahlschrott und Stahlschrott für die basischen Oefen war recht begrenzt. Die Preise stellten sich in Südwales auf 66/9 bis 69/3 sh. In Schottland kostete schwerer basischer Schrott 60/- bis 65/- sh. Schwerer Gußbruch in großen Stücken und ofengerecht kostete bei geringer Nachfrage 68/9 bis 71/3 sh. Leichter Gußbruch war gleichfalls nur schwierig unterzubringen zu 63/6 bis 66/- sh, während sich schwerer Gußbruch und Maschinengußbruch für Gießereien bei geringer Nachfrage auf 70/- bis 72/6 sh stellte. Das Geschäft in alten Schienenstühlen war unbedeutend bei Preisen von 75/- bis 76/3 sh. Legierter Schrott mit mindestens 3 % Ni kostete im Sheffielder Bezirk £ 8.5.- und Schnellarbeitsstahlschrott £ 35.-. Bei beiden Preisen handelt es sich mangels jeglicher Geschäftsabschlüsse um Nennpreise. Drehspäne aus Schnellarbeitsstahl kosteten £ 15.-. Alle Preise sind Freierwerks-Preise.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein Deutscher Eisenhüttenleute.

#### Werkstofftagung Wien 1938.

Am Mittwoch, dem 14. September 1938, veranstaltet der Verein deutscher Ingenieure im Auftrage der Reichsstelle für Wirtschaftsausbau in Wien eine Werkstofftagung, bei der Vorträge über die verschiedensten Werkstoffe, u. a. neuere Edelmetalle, Aluminium, Magnesium, Glas, Holz usw., dann aber auch über Möglichkeiten zur Werkstoffersparnis gehalten werden. Nähere Auskunft über Vortragsfolge, Teilnahmebedingungen usw. erteilt die Geschäftsstelle des Vereins deutscher Ingenieure, Berlin NW 7, Ingenieurhaus, Hermann-Göring-Str. 27.

#### Änderungen in der Mitgliederliste.

*Ammann, Werner*, Betriebsingenieur, Gewerkschaft Reckhammer & Co., Remscheid-Lüttringhausen; Wohnung: Herbringhauser Straße 8. 35 007

*Böhler, Otto A.*, Dr. Ing., Dr. mont. h. c., Dr. techn. h. c., Berg- rat h. c., Gebr. Böhler & Co., A.-G., Wien I, Elisabethstr. 12. 03 004

*Breuer, Kurt*, Dr.-Ing., Reichsstelle für Wirtschaftsausbau, Berlin W 9, Saarlandstr. 128; Wohnung: Berlin-Charlottenburg 5, Horstweg 38 III. 35 067

*Buddemeier, Ernst*, Dipl.-Ing., „Nitag“ Deutsche Treibstoffe A.-G., Berlin-Charlottenburg; Wohnung: Großglicnicke (Post Berlin-Kladow), Waldallee 19. 35 018

*Fiene, Wilhelm*, Dipl.-Ing., Thyssen'sche Gas- u. Wasserwerke G. m. b. H. Duisburg-Hamborn, Düsseldorf 1, Bismarckstraße 6; Wohnung: Straße der SA. 30. 36 106

*Frankenberg u. Ludwigsdorf, Albrecht v.*, Dipl.-Ing., Betriebsdirektor, Deutsche Eisenwerke A.-G., Mülheim (Ruhr); Wohnung: Gelsenkirchen, Walpurgisstr. 10. 26 030

*Gentz, Kurt*, Stahlwerksassistent, Mitteldeutsche Stahl- u. Walzwerke Friedrich Flick K.-G., Brandenburg (Havel); Wohnung: Magdeburger Str. 4. 38 043

*Klappert, Herbert*, Ingenieur, Geisweider Eisenwerke A.-G., Geisweid (Kr. Siegen); Wohnung: Untere Kaiserstr. 39. 35 270

*Kluijskens, A. W.*, Direktor, Th. Struycken & Co., Rotterdam, Wijnhaven 100; Wohnung: Wassenaar (Niederlande), Wittenburgerweg 178. 15 014

*Kluke, Rolf*, Dr.-Ing., Betriebsassistent, Otto Gruson & Co., Stahlwerke und Zahnradfabrik, Magdeburg-Buckau; Wohnung: Magdeburg 1, Falkenbergstr. 9 a. 35 274

*Lukaszyk, Jacob*, Dr.-Ing., Betriebsdirektor, Eisenwerk-Ges. Maximilianshütte, Sulzbach-Rosenberg (Hütte). 04 033

*Pegau, Horst*, cand. rer. met., Berlin-Frohnau, Gawanstr. 5. 36 319

*Pottgiesser, C. H.*, Dipl.-Ing., Betriebsdirektor, Ruhrstahl A.-G., Gußstahlwerk Witten, Witten. 21 107

*Schoeller, Philipp von*, Dr. mont. h. c., Vorsitzender des Verwaltungsrates der Schoeller-Bleckmann Stahlwerke A.-G., Wien 1, Wildpretmarkt 10. 21 127

*Schön, Hermann*, Dipl.-Ing., Schoeller-Bleckmann Stahlwerke A.-G., Versuchsanstalt, Tarnitz a. d. Südbahn (Niederdonau). 35 483

*Schreiber, Norbert*, Direktor, Österreichisch-Alpine Montanges., Wien 1, Friedrichstr. 4; Wohnung: Wien 4, Belvederegasse 23. 27 256

#### Gestorben:

*Roser, Heinrich*, Dr.-Ing., Direktor, Stuttgart-Bad Cannstatt. \* 6. 11. 1880, † 9. 8. 1938.

#### Neue Mitglieder.

##### A. Ordentliche Mitglieder:

*Niebuhr, Heinrich*, Dr. rer. pol., Direktor, Deutsche Stahlgemeinschaft G. m. b. H., Essen, Richard-Wagner-Str. 45. 38 301

*Schnyder, Otto*, Hütteningenieur, Gutehoffnungshütte Oberhausen A.-G., Abt. Düsseldorf (vorm. Haniel & Lueg), Düsseldorf-Grafenberg; Wohnung: Düsseldorf 1, Grafenberger Allee 155. 38 302

*Sommer, Ernst-August*, Filialleiter, c/o Styrian Steelworks Ltd., Japan Branch, Osaka (Japan), 3, 2-chome, Sakaigawa-cho, Minato-ku. 38 303

*Yagi, Teinosuke*, Ingenieur, Nippon Seitetsujo K.-K., Yawata (Japan). 38 304

##### B. Außerordentliche Mitglieder:

*Bäumer, Heinrich*, cand. rer. pol., Dortmund, Neuer Graben 67. 38 305