

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 52

29. DEZEMBER 1938

58. JAHRGANG

Ueberlegungen und Erfahrungen beim Neubau eines Stoßofens für legierten Stahl.

Von Dipl.-Ing. Karl v. d. Linden in Essen.

[Mitteilung Nr. 263 der Wärmestelle des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute*].

(Gesichtspunkte für die Wahl des Ofens. Einfluß der Beschaffenheit des Wärmegutes auf die Festlegung der technischen Kennzahlen. Die bauliche Gestaltung des Ofens. Einzelheiten des Aufbaues und der Hilfseinrichtungen des Ofens. Anordnung der Brenner, Regel- und Meßeinrichtungen. Betriebserfahrungen, Wärmeverbrauch, Leistung, Wärmzeiten und Abbrand.)

1. Allgemeine Ueberlegungen für den Entwurf des Ofens.

Die erhöhten Anforderungen, die seit dem Jahre 1933 an das Blockwalzwerk — ein ausgesprochenes Edeltahlwalzwerk — der Firma Fried. Krupp A.-G. in Essen gestellt wurden, machten den Bau eines neuen Wärmofens für Gußblöcke erforderlich. Verwalzt werden Siemens-Martin- und Elektrostähle in den verschiedensten Zusammensetzungen, unlegierte Stähle, einfach und mehrfach legierte Edeltähle sowie hochlegierte Sonderstähle.

Infolge der Eigenart der Verarbeitungsweise der Stähle kommen Tieföfen oder Einsatzöfen für das Wärmen nicht in Betracht. Nur Stoßöfen, die über eine gute Temperatur-Regelbarkeit des Ofenraumes verfügen, sind für das Wärmen derartiger Stähle geeignet.

Das Walzwerk verfügte vor dem Ausbau über drei Stoßöfen mit einer Kohle-Halbgas-Feuerung und einer Gichtgas-Zusatzheizung. Diese Öfen werden zweireihig beschickt und die Blöcke mit einer Blockeindrückvorrichtung durch den Ofen geschoben, wobei das Einsatzgut wie üblich der Feuerung entgegenwandert und durch die Feuergase je nach den Erfordernissen allmählich oder schnell auf Walztemperatur erwärmt wird. Der Verlauf der Aufheizung ist bei Edeltählen von ausschlaggebender Bedeutung für die Beschaffenheit des Walzgutes.

Auch der neue Wärmofen sollte als Stoßofen ausgebildet werden. Die Leistung des Ofens sollte 270 t/24 h bei Ziehtemperaturen von 1050 bis 1250° betragen. Das würde einer stündlichen Leistung von etwa 11,2 t entsprechen (s. *Zahlentafel 1*).

Die Leistung wurde bewußt so niedrig angesetzt, da es die Hauptaufgabe dieses Ofens sein sollte, einfach und mehrfach legierte Edeltähle sowie hochlegierte Sonderstähle zu wärmen. Ein Vergleich mit Leistungen von Stoßöfen, die gewöhnlichen unlegierten Stahl wärmen, ist nicht möglich; Edel- und Sonderstähle mit hohen Gehalten an Legierungselementen haben eine bedeutend geringere Wärmeleitfähigkeit. Aus diesem Grunde muß die Geschwindigkeit und Dauer der Anwärmung entsprechend eingeregelt werden. Ein zu schnelles Anwärmen würde zu Zerreißen im Blockkern führen, da sich die Außenhaut zu schnell ausdehnt und der Werkstoff im Kern nicht folgen kann. Bei zu geringer

Wärmdauer besteht die Gefahr, daß infolge des Temperaturunterschiedes zwischen Blockkern und Blockoberfläche beim Walzen der Werkstoff verschiedenartig gestreckt wird und im Innern Zerreißen auftreten können.

Zahlentafel 1.
Abmessungen und Kennzahlen des Stoßofens.

Vorgesehene Leistung	270 t/24 h = 11,25 t/h
Ziehtemperaturen	1050 bis 1300°
Spitzenleistung	400 t/24 h = 16,7 t/h
Wärmgutabmessungen:	
für weiche und mittelharte Stähle	460 × 460 × 1500 mm ³
Gewicht ~ 2 t	
für harte und legierte Stähle	320 × 320 × 1300 mm ³
Gewicht ~ 1 t	
Ofenabmessungen:	
Herdlänge	26 m
Herdbreite	3,9 m
Herdfläche	rd. 100 m ²
Entfernung der ersten Abgaszüge von der Einsatztür	6,3 m
Entfernung der letzten Seitenbrenner von den ersten Abgaszügen	6,5 m
Hochofengas	H _u = 1000 kcal/Nm ³
Koksofengas	H _u = 4150 kcal/Nm ³
Mischgas	H _u = 2000 kcal/Nm ³
Brenneranordnung und Leistung:	
5 Kopfbrenner zu je 600 m ³ /h	= 3000 m ³ /h Mischgas
6 vordere Seitenbrenner zu je 250 m ³ /h	= 1500 m ³ /h Mischgas
6 hintere Seitenbrenner zu je 250 m ³ /h	= 1500 m ³ /h Mischgas
	= 6000 m ³ /h Mischgas
Höchste Leistung der Brenner	6000 Nm ³ Mischgas
von 2000 kcal/Nm ³	
Höchste Wärmezufuhr	12 · 10 ⁶ kcal/h
Rekuperator	bei 11 000 Nm ³ /h Rauchgas
	von 750° werden 7 000 Nm ³ /h
	Luft auf 500° vorgewärmt
Rauchgastemperatur hinter dem Rekuperator	460°

Der Formänderungswiderstand beim Walzen ist bei legierten Stählen bedeutend höher als bei gewöhnlichen Stählen. Bei nicht genügender Durchwärmung können daher die auftretenden Walzdrücke so hoch werden, daß die Walzen und Walzgerüste gefährdet sind. Aus diesen Gründen wurden folgende Anforderungen an den Ofen gestellt:

1. Eine langsame und vorsichtige Anwärmung der zu verwalzenden Edeltahl-Gußblöcke im hinteren Ofenteil.
2. Eine gründliche Beheizung des Einsatzes im mittleren Ofenteil und eine möglichst weit fortgeschrittene Durchwärmung und Aufheizung des Wärmegutes, sobald es in den vorderen Ofenteil kommt.

*) Vorgetragen in der 147. Sitzung des Ausschusses für Wärmewirtschaft am 30. September 1938 in Düsseldorf. — Sonderdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

3. Im vorderen Ofenteil eine gleichmäßige, gut einzuregelnde möglichst neutrale Ofenatmosphäre, damit je nach den Erfordernissen das Wärmgut lange Zeit auf hoher Temperatur gehalten werden kann, ohne daß eine zu starke, übermäßige Verzunderung oder Entkohlung eintritt.
4. Die Einrichtungen des Ofens mußten aus betriebstechnischen Gründen so beschaffen sein, daß auch Leistungen von 400 t je Tag bei Einsatz von weichem Stahl ohne Schwierigkeiten erreicht wurden.
5. Als Wärmgut kamen in Betracht für weiche und mittelharte Stähle Blöcke mit einem Querschnitt von $460 \times 460 \text{ mm}^2$, einer Länge von etwa 1450 mm und einem Gewicht von 2 t. Für legierte Stähle Blöcke mit einem Querschnitt von $320 \times 320 \text{ mm}^2$ und einem Gewicht von ungefähr 1 t.

Als Beheizungsweise für den neuen Ofen kam sowohl eine Kohle-Halbgas-Feuerung mit Gichtgaszusatz als auch eine reine Mischgasbeheizung in Betracht, wobei jeweils die Verbrennungsluft durch Rekuperatoren vorgewärmt werden sollte.

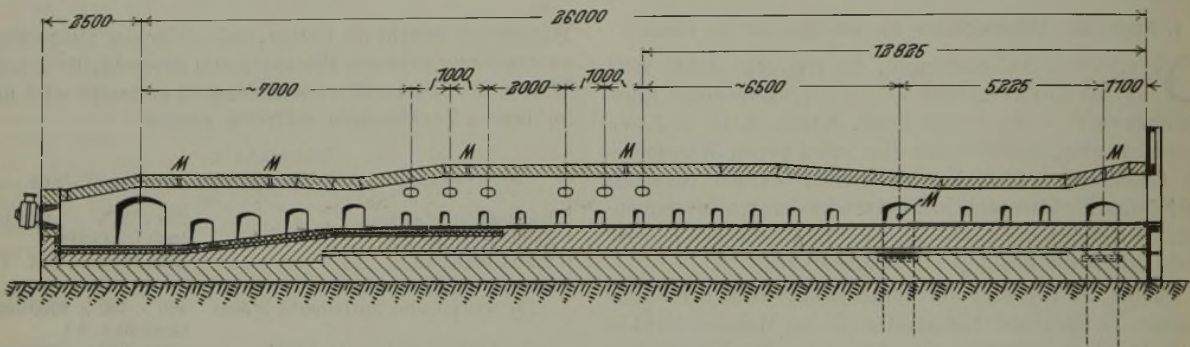


Bild 1. Stoßofen; Längsschnitt.

Der Entscheid fiel zugunsten der reinen Mischgasbeheizung mit vorgewärmter Verbrennungsluft, und zwar aus folgenden Gründen:

1. Die Eignung des Mischgases für die Beheizung von Wärmöfen für Edelmehle war auf Grund der umfangreichen Erfahrung vieler Werke erwiesen.
2. Die Zusammensetzung der Rauchgase einer Mischgasbeheizung und einer Halbgasbeheizung und vor allem der Wasserdampfgehalt der Rauchgase sind fast dieselben, somit auch einer der Einflüsse für die Höhe des Abbrandes.
3. Die Regelbarkeit und Ueberwachung der Wärmezufuhr ist bei Mischgasbeheizung bedeutend besser als bei einer Halbgasbeheizung. Deshalb kann eine möglichst genaue Einregelung des Brennstoffverbrauches den jeweiligen Anforderungen entsprechend durchgeführt werden. Hinzu kommt, daß man gegenüber einer Halbgasbeheizung von den Stochern unabhängig ist.
4. Der Ofen sollte besondere wärmetechnische Aufgaben übernehmen und den neuesten Erkenntnissen der Ofentechnik Rechnung tragen. Die Brennstoffzufuhr mußte zu diesem Zweck unterteilt werden, was mit einer Halbgasbeheizung nicht im gewünschten Maße durchzuführen ist.
5. Auch die Bestrebungen, den Verbrauch an „grüner Kohle“ auf Hüttenwerken zu Wärmzwecken nach Möglichkeit einzuschränken, haben die Wahl einer Mischgasbeheizung beeinflusst.
6. Obwohl über die Frage der Wirtschaftlichkeit des Mischgasbetriebes gegenüber der Halbgasbeheizung keine einheitliche Auffassung bestand, sollten die Wärmekosten der Halbgasbeheizung nicht allzusehr überschritten werden.

Im allgemeinen sind die Verrechnungspreise für verschiedene Brennstoffarten auf jedem Werk unterschiedlich. Das Ergebnis vergleichender kostenmäßiger Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Wärmöfen ist daher meist nur von innerer Bedeutung für ein Werk. Im folgenden wird aus diesem Grunde nur ein Vergleich des Brennstoffverbrauches nach Wärmeeinheiten durchgeführt.

Der Frage der Gestaltung des Ofens, ob ein Zonenstoßofen, Bauart Rust, gebaut werden sollte, ob hochliegende Gleitschienen angeordnet werden sollten, und ähnlichen Fragen wurde besondere Beachtung geschenkt. Gegen einen Mehrzonen-Stoßofen der Bauart Rust sprachen folgende Gründe:

Eine Wasserkühlung der Gleitschienen, die mit einer Unterbeheizung des Einsatzgutes verbunden ist, schied von vornherein aus im Hinblick auf die zu wärmenden Stähle und das unreine, zur Verfügung stehende Kühlwasser. Es erschien fraglich, ob hochlegierte Stähle, ohne Schaden zu erleiden, auf wassergekühlten Gleitschienen angewärmt werden können, da der Temperaturunterschied zwischen

den Auflagestellen und dem übrigen Werkstoff insbesondere bei Stählen mit schlechter Wärmeleitfähigkeit leicht zu Spannungen und damit zu Riß- und Bruchbildungen Anlaß geben kann.

Das unreine Kühlwasser ließ Störungen im Wasserdurchfluß der Gleitschienen befürchten und damit verbunden schwere Störungen des gesamten Ofenbetriebes.

Der Walzplan umfaßt auch Stähle, die mit Wärmtemperaturen über 1250° gewalzt werden müssen. Das würde bedeuten, daß sich bei einer entsprechenden Unterbeheizung der von den Blöcken herunterfallende Zunder in den Brennerräumen vor den Unterbrennern verflüssigen würde. Mit Rücksicht auf diese störende Erscheinung und mit Rücksicht auf die hohe thermische Beanspruchung der Stützmauern für die hochbelasteten Gleitschienen (das größte Blockgewicht beträgt 2 t) würde man wahrscheinlich den vorgesehenen Anteil der Unterbeheizung an der Gesamtwärmezufuhr verringern müssen.

Im Hinblick auf diese Schwierigkeiten und die zu erwartenden Nachteile — Werkstofffehler durch die wassergekühlten Gleitschienen, Störungen im Ofenbetrieb bei Behinderung des Wasserdurchflusses durch die Gleitschienen — und mit Rücksicht auf die erhöhten Baukosten wurde auf eine Unterbeheizung verzichtet.

Die Entscheidung fiel daher zugunsten eines Stoßofens einfacher Bauart, der von der Ofenbaufirma Indugas, Essen, in Zusammenarbeit mit den in Betracht kommenden Stellen der Firma Fried. Krupp sowie mit der Wärmestelle des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute entworfen worden war.

2. Beschreibung der Einzelheiten.

In *Bild 1* ist der ausgeführte mischgasbeheizte Stoßofen im Längsschnitt dargestellt. Die nutzbare Herdlänge bis Mitte Ziehtür beträgt 26 m. Die Herdbreite ist 3,9 m, die Herdfläche also 100 m². Die folgenden Einrichtungen gewährleisten die Erfüllung der Anforderungen, die an den Ofen gestellt werden. Das Wärmegut wird von einem Blockdrücker durch die Einsatztür in den hinteren Ofenteil geschoben. Eine weitgehende Beeinflussung des Aufheizvorganges wird erreicht durch die Anordnung je eines Paares von Abgaszügen, die mit Absperrschiebern versehen sind. Das erste Paar der Züge liegt dicht an der Einsatztür, das zweite etwa 6,3 m davon entfernt. Sollen Edelstahl-Gußblöcke langsam und vorsichtig aufgeheizt werden, so werden die Schieber des ersten Kanalpaars geöffnet, die des zweiten dicht an der Einstoßtür geschlossen, so daß der Hauptteil der Abgasmenge den Ofen durch die beiden ersten Abgaszüge verläßt und den hintersten Teil des Stoßherdes gar nicht beaufschlagt.

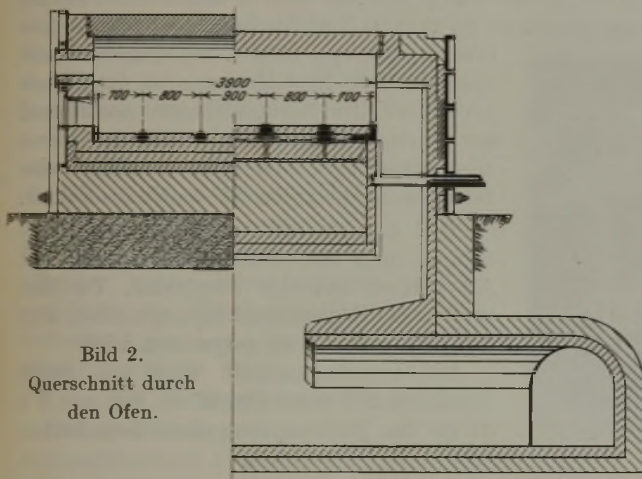


Bild 2.
Querschnitt durch
den Ofen.

Wird der Ofen mit unempfindlichem Werkstoff beschickt, so werden die vorderen Abgaszüge geschlossen und die hinteren geöffnet, so daß die Abgase durch den ganzen Herd hindurchziehen. Man kann auf diese Weise die Wärmezufuhr zum letzten Teil des Ofens beliebig regeln.

Nachdem das Wärmegut in den Temperaturgebieten bis zu 400° genügend langsam vorgewärmt worden ist, wird es im mittleren Ofenteil kräftig aufgeheizt. Hierzu dienen zwei Gruppen von je sechs Seitenbrennern, die oberhalb des Wärmegutes angeordnet sind und mit einer Leistung von je 250 Nm³ Gas je h 40 bis 60 % der gesamten Gasmenge verarbeiten können. Die Seitenbrenner sind in einem Winkel von 60° zur Ofenlängsachse angeordnet, um einen Rückstau der von den Kopfbrennern durch den Herd abziehenden Feuergase und um ein damit verbundenes zu starkes Ausflammen aus den Arbeitstüren zu vermeiden. Zugleich wird dadurch der Brennweg der Flamme bis zur Ofenmitte vergrößert. Der Abstand der beiden letzten Seitenbrenner von den ersten Abgaszügen beträgt 6,5 m.

Beim Verlassen des Stoßherdes sind die Blöcke ziemlich weitgehend, fast auf Walztemperatur vorgewärmt. Sie bleiben nunmehr zum Ausgleich einige Zeit auf dem Rollherd, der durch fünf Kopfbrenner zu je 600 Nm³/h beheizt wird, und werden unter mehrmaligem Wenden zur Ziehtür bewegt.

Die Unterlage der Blöcke sind gewöhnliche, im Herd eingemauerte Gleitschienen. Die Lagerung der Gleitschienen zeigt *Bild 2*. Auf dem Ziegelmauerwerk ruhen Träger aus Gußeisen, auf diesen mit Hilfe von Böcken die Gleitschienen.

Hierdurch wird der feuerfeste Baustoff des Stoßherdes vom Gewicht des Einsatzgutes entlastet. Die Gleitschienen reichen bis zum Rollherd. Ihr am stärksten beanspruchter Teil ist durch Aufschweißen von hitzebeständigem Stahl widerstandsfähiger gemacht worden. Nach einer siebenmonatigen Betriebszeit waren die beiden ersten gußeisernen Gleitschienträger durch die in diesem Teil des Herdes herrschenden hohen Temperaturen vollkommen zerstört; sie wurden durch Träger und Böcke aus hitzebeständigem Chromstahlguß ersetzt.

Die bei der Errichtung des Ofens verwendeten Baustoffe sind ebenfalls aus *Bild 1* ersichtlich: Ueber dem Fundament aus Beton liegt eine rd. 550 mm starke Ziegelmauerwerkschicht. Der Zieh- und Rollherd besteht aus vier Flachsichten Schamottemauerwerk (Güte A 5 und A 4), auf das eine Flach- und eine Rollschicht Magnesitsteine aufgebracht sind. Auf diesen ist eine Schicht Magnesitgrus und Walzsinter eingeschweißt. Im Stoßherd befindet sich zwischen Ziegelmauerwerk und Schamotte eine Schicht Isoliersteine, die im vorderen Ofenteil aus folgendem Grunde weggelassen wurde: Eine Verminderung des Wärmeabflusses aus dem Ziehherd durch eine Isolierschicht würde bei den hohen, für gewisse Stähle erforderlichen Wärmetemperaturen das Ziehherdmauerwerk äußerst stark beanspruchen und frühzeitig zerstören. Der Stoßherd besteht aus vier Flachsichten und einer Rollschicht Schamottesteinmauerwerk (Güte A 6 und A 5). Die Seitenwände des Stoßherdes sind mit einer Isolierschicht ausgemauert. Das Gewölbe des Ofens ist durchgehend eine Hängedecke mit Einzelsteinaufhängung. Entsprechend der Temperaturverteilung sind Gewölbe und Seitenwände im vorderen Teil aus Silikasteinen und im hinteren Ofenteil aus Schamottesteinen hergestellt. Die Hängedecke ist nicht isoliert, denn bei der hohen Ofeninnentemperatur, die über mehr als die Hälfte der gesamten Herdlänge 1000° nicht unterschreitet, wäre die Durchbildung einer isolierten Hängedecke nur unter Aufwendung erhöhter Kosten für hochfeuerfeste Sondersteine möglich gewesen. Erfahrungsgemäß entstehen Schwierigkeiten bei isolierten Hängedecken durch Zerstörung der für die Aufhängung der Steine erforderlichen Laschen und Hängeeisen, die durch die erheblich höhere Temperatur der feuerfesten Steine hervorgerufen werden.

Dagegen hat sich die Anordnung einer Isolierschicht im Stoßherd und an den Seitenwänden sehr gut bewährt. Die guten wärmetechnischen Ergebnisse des Ofens sind sicher zum Teil auf das Vorhandensein dieser Isolierschicht zurückzuführen. Ueberhaupt wurde angestrebt, die Verluste durch Ausflammen, Kühlwasser usw. möglichst gering zu halten. Die Zieh- und Arbeitstüren, die mit Feuerleichtsteinen zugestellt sind, schließen sehr dicht. Die kleinen Schautüren an den Seitenwänden sind bis auf Schaulöcher zugemauert. Mit Wasser gekühlt werden nur die Rahmen der beiden Ausziehtüren und der ersten Arbeitstüren.

Als Brennstoff für den Ofen dient, wie schon erwähnt, Mischgas. Zur Verfügung steht Hochofengas und Koks-ofengas mit einem unteren Heizwert von etwa 1000 bzw. 4150 kcal/Nm³. Die Mengenanteile der beiden Gase werden so bemessen, daß das Mischgas einen Heizwert von etwa 2000 kcal/Nm³ hat.

Die Frage, ob Niederdruck- oder Hochdruckbeheizung, wurde von vornherein entschieden durch die Verwendung des Hochofengases, das mit einem Druck von 160 bis 180 mm WS zur Verfügung stand, ferner durch die Notwendigkeit, die Verbrennungsluftmenge möglichst genau zu bemessen, um die Ofenatmosphäre einregeln zu können.

Zudem war eine Vorwärmung der Verbrennungsluft in einem Röhrenrekuperator, Bauart Schack, durch die Ofenabgase auf 500° vorgesehen. Aus diesen Gründen mußte auf die

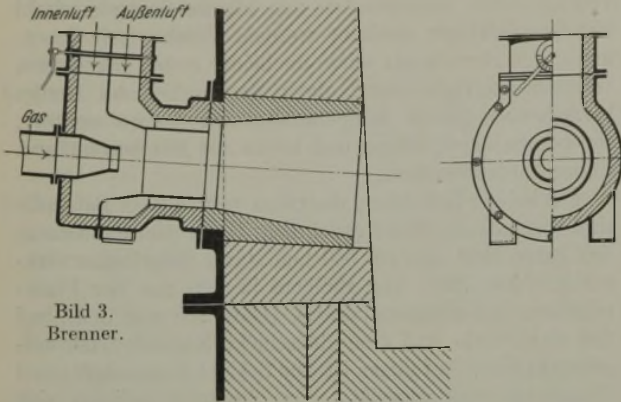


Bild 3. Brenner.

Verwendung von Hochdruckgasbrennern mit selbsttätiger Ansaugung der Verbrennungsluft verzichtet werden, obwohl Koksofengas mit 1,2 atü zur Verfügung stand.

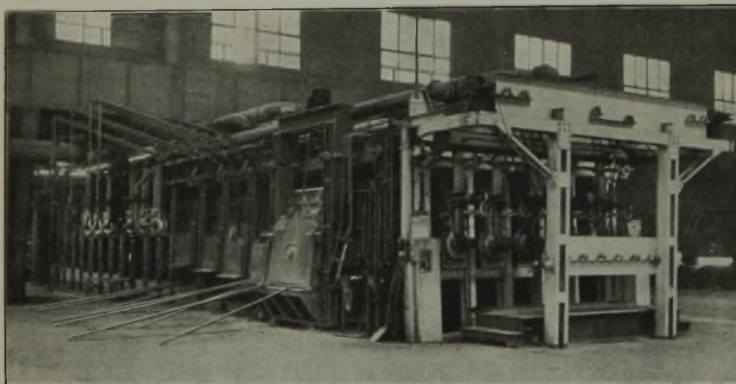


Bild 4. Stoßofen.

Um ein Mischgas mit einem Druck von etwa 200 mm WS zu erhalten, wurde in die Koksofengasleitung ein Membranregler der Firma Julius Pintsch, A.-G., eingebaut, der den stark schwankenden Vordruck des Koksofengases auf einen gleichbleibenden Druck von 220 mm WS unabhängig von Schwankungen in der Durchflußmenge einregelt.

Das Hochofengas wird mit dem Koksofengas in einem Mischrohr vor dem Ofen gemischt. Das Verhältnis der beiden Gasmengen und damit der Heizwert des Mischgases wird durch einen Askania-Regler unabhängig von der Gesamtgasmenge eingeregelt. Je nach der Leistung des Ofens kann der Heizwert des Mischgases erhöht oder gesenkt werden.

Zur Verbrennung des Mischgases dienen Warmluftbrenner der Firma Indugas, die eine unterteilbare Luft-

zufuhr zur Einregelung der Flammenlänge aufweisen. Einen derartigen Brenner zeigt Bild 3. Mit Hilfe zweier Drosselklappen kann die Luft als Innenluft in den Gasstrom hinein oder als Außenluft um den Gasstrom herumgeführt werden. Im ersten Falle entsteht eine kurze Flamme, im zweiten eine lange Flamme. Ein vor der Brennermündung in der Ofenwand sitzender Brennerstein von 550 mm Länge führt die Flamme und verstärkt die Durchmischung von Gas und Luft. Der Abstand der Kopfbrennermündungen von der ersten Reihe des Wärmegutes beträgt etwa 2,5 m, vermindert sich aber während des Ziehvorganges auf etwa 2 m. Gasuntersuchungen im Ziehherd haben ergeben, daß bei Einstellung theoretischer Verbrennungsverhältnisse ein Gehalt von 0,5 % O₂ nicht überschritten wird, wenn die Brenner mit mindestens 50 % der Höchstleistung und mit Innenluft betrieben werden.

Die Anordnung der Brenner umfaßt drei Gruppen: eine Kopfbrennergruppe von fünf Brennern zu je 600 Nm³/h, eine vordere und eine hintere Seitenbrennergruppe von je sechs Brennern zu je 250 Nm³/h. Die Kopfbrenner können also insgesamt bis zu 3000 Nm³ Mischgas, die beiden Seitenbrennergruppen je 1500 Nm³, insgesamt also ebenfalls 3000 Nm³ Mischgas in der Stunde verbrennen. Die Schluckfähigkeit der Brenner reicht also aus, um dem Ofen bei einem Mischgasheizwert von 2000 kcal/Nm³ eine Wärmemenge bis zu 12 · 10⁶ kcal/h zuzuführen.

Bild 4 zeigt die Anordnung der Kopfbrenner und der Seitenbrenner sowie die Arbeitstüren und eine Ausziehtür. Vor dem Ofen ist ein Bedienungsstand angeordnet, über den aber später noch gesprochen wird.

Die Verbrennungsluft wird von einem Ventilator mit einem Druck von 600 mm WS durch das Röhrensystem eines Schackschen

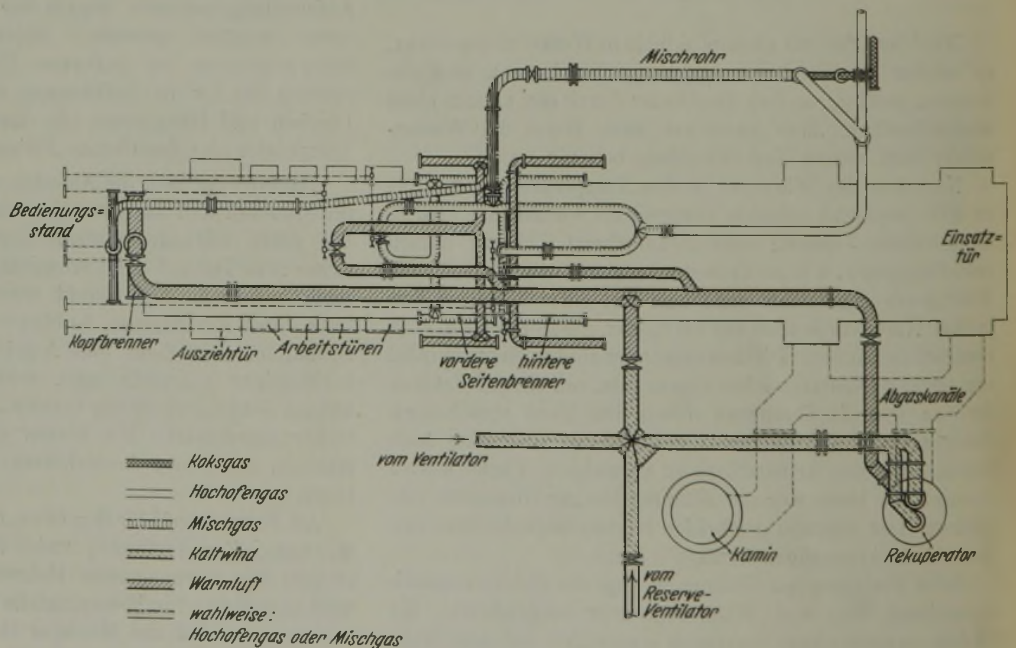


Bild 5. Anordnung der Rohrleitungen.

Rekuperators geblasen. Hierbei wird die Luft von den Abgasen, die auf dem Wege zum Kamin durch den Rekuperator geleitet werden, auf 500° vorgewärmt. Eine Rauchgasmenge von 11 000 Nm³/h kann mit 750° beim Eintritt in den Rekuperator höchstens 7000 Nm³/h Luft

auf 500° vorwärmen. Die Austrittstemperatur der Rauchgase aus dem Rekuperator beträgt dann 460°. Als Werkstoff für den Rekuperator dienen im unteren Teil 18prozentige Chromstahlrohre (Kruppsche Marke FF 18), im oberen Teil 6prozentige Chromstahlrohre (Kruppsche Marke FF 6 N).

Auf eine Vorwärmung des Gases wurde verzichtet. Eine Beheizung des Stoßofens mit reinem vorgewärmtem Hochofengas zusammen mit vorgewärmter Luft kam nicht in Betracht, da bei der Eigenart dieses Ofens eine so hohe Abgastemperatur, wie sie für eine Luftvorwärmung auf 700° und Gasvorwärmung auf 250° erforderlich wäre, gar nicht auftritt.

Die Anordnung der Rohrleitungen, die sämtlich über dem Ofen verlegt worden sind, zeigt Bild 5. Der besseren Uebersichtlichkeit halber sind einige Leitungen schematisch gezeichnet worden.

Gichtgas und Koksofengas werden in ein Mischrohr geleitet. Das entstehende Mischgas strömt sodann zu den Brennergruppen und dort aus Vorlagen in die einzelnen Brenner. Die Verbrennungsluft wird nach der Erwärmung im Rekuperator durch eine isolierte Rohrleitung den Brennern zugeführt.

Im Verlaufe der Betriebszeit wurde eine weitere Gichtgaszuleitung verlegt, um die Seitenbrenner wahlweise mit Hochofengas oder Mischgas beheizen zu können. Bei der baulichen Durchbildung der Rohrleitungen wurde darauf geachtet, daß vor und hinter den Meß-Staurändern eine gerade Rohrstrecke von $L = 5$ bis $10 D$ mit gleichbleibendem Querschnitt vorhanden war.

3. Regelung und Ueberwachung.

Die Bedienung des Ofens erfolgt an einem Bedienungsstand vor dem Ofen (Bild 6). Von hier aus können sämtliche am Ofen befindlichen Regelteile — Schieber für Gas und Luft — durch mechanische Uebertragungen mit Handrädern geöffnet oder geschlossen werden. Die Gas- und Luftmengen können sofort auf der gegenüberliegenden Meßtafel an der Anzeige der Folgezeigergeräte abgelesen werden. Sämtliche Anzeige- und Schreibergeräte sind auf einer großen Meßtafel (Bild 7) gegenüber dem Ofen angeordnet. Die Folgezeigergeräte sind so geeicht, daß sich für ein Mischgas von 2000 kcal/Nm^3 und vollkommene Verbrennung Gas- und Luftzeiger genau gegenüberstehen.

Die den drei Brennergruppen (Kopfbrenner-, vordere Seitenbrenner- und hintere Seitenbrennergruppe) zugeführten Mischgas- und Warmluftmengen werden gruppenweise eingeregelt und gemessen. Hierdurch wird der Ofenbelegschaft die Bedienung und Ueberwachung des Ofens sehr erleichtert. Auf Einregelung jedes einzelnen Brenners wurde bewußt verzichtet.

Es werden gemessen (anzeigend und schreibend) folgende Mengen: Hochofengas, Koksofengas, Mischgas und Rekuperatorwind, ferner die einzelnen Gas- und Luftmengen, die den drei Brennergruppen zugeführt werden. Je ein umschaltbares Anzeige- und Schreibergerät mißt den Druck des Hochofengases, Koksofengases, Mischgases, der Verbrennungsluft und der Rauchgase im Ofenraum. Durch gut einstellbare Schieber im Abgaszug vor dem Rekuperator und vor dem Kamin ist es möglich, den Ofenraumdruck genau einzuregeln. Allgemein wird mit einem Ueberdruck von 0,5 bis 1,0 mm WS gearbeitet.

Da die Abgasschieber nur an Ort und Stelle betätigt werden können, ist dort noch ein parallelgeschaltetes An-

zeigergerät angebracht, auf dem sofort die Einstellung der Schieber und der damit zusammenhängende Ofenraumdruck abgelesen werden kann.

Zur Messung der Ofenraumtemperaturen dienen Thermoelemente, der Blocktemperaturen optische Strahlungspyrometer. Die Anzeige der Platin-Platinrhodium-Thermoelemente, die in die Hängedeeke eingebaut wurden, hängt von der Eintauchtiefe in den Ofenraum ab. Um eine Uebeeinstimmung der Anzeige mit der wahren Blocktemperatur zu erzielen, bedarf es eines sorgfältigen Einbaues der Thermoelemente. Auf der Meßtafel sind Temperaturanzeige- und

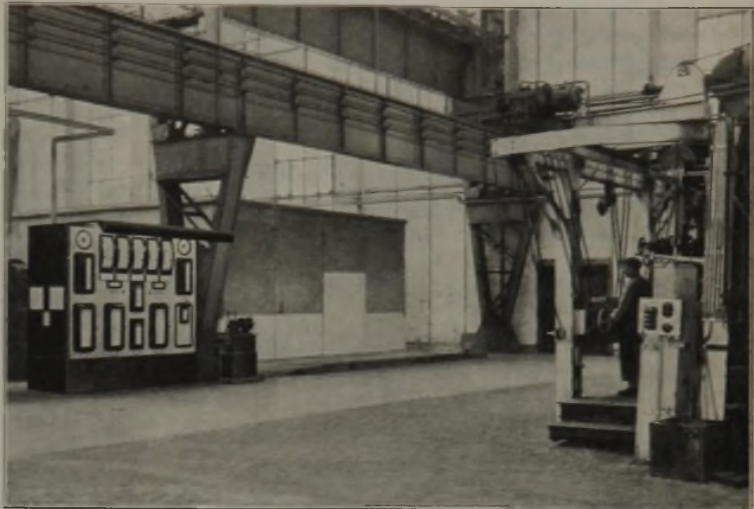


Bild 6. Bedienungsstand mit Meßtafel.

Schreibergeräte angeordnet, mit deren Hilfe der Temperaturverlauf im Stoßofen und im Rekuperator genau verfolgt werden kann.

Die dem Ofen zugeführten Gasmengen richten sich nach den vorgeschriebenen Wärmtemperaturen für das eingesetzte Wärmgut. Zwischen der im Ofen gemessenen Temperatur und der Blocktemperatur haben sich gute Uebeeinstimmungen ergeben.

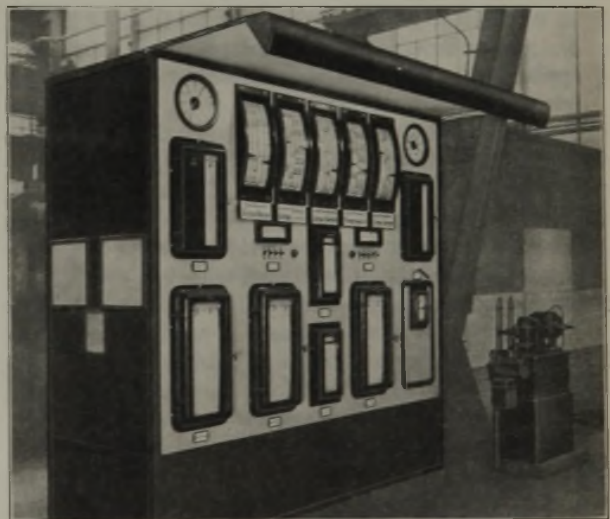


Bild 7. Ansicht der Meßtafel.

In den Abgaskanal ist ein Gasentnahmerohr für Abgasuntersuchungen eingebaut. Hieran ist ein Mono-Gerät angeschlossen, das dauernd die Ofenabgase auf Gehalt an Kohlensäure und Kohlenoxyd + Wasserstoff untersucht. Die Anzeige dieses Meßgerätes wird ebenfalls auf die Meßtafel fernübertragen und verzeichnet.

Vor der Tafel befindet sich noch die Steuereinrichtung des Askania-Reglers, der das einmal eingestellte Mischgasverhältnis bei Mengenänderungen selbsttätig und schnell wieder einregelt.

4. Betriebserfahrungen.

Im Laufe der Betriebszeit ergaben sich wichtige Aenderungen in der Beheizungsweise des Ofens. Es stellte sich zunächst heraus, daß es nicht zweckmäßig ist, den Ofen dauernd mit einem Mischgas von 2000 kcal/Nm³ zu beheizen. Je nach den Anforderungen an die Leistung des Ofens wird der Mischgasheizwert zwischen 1700 und 2100 kcal/Nm³ eingeregelt.

Durch geringfügige Aenderungen an den Gasleitungen und Meßeinrichtungen wurde weiterhin die Möglichkeit geschaffen, die Seitenbrenner wahlweise mit Mischgas oder reinem Hochofengas zu betreiben, während die Kopfbrenner dauernd mit Mischgas betrieben werden.

Die Umschaltung der Seitenbrenner von Mischgasbeheizung auf Hochofengasbeheizung kann während des Betriebes innerhalb einer Minute ohne Schwierigkeiten durchgeführt werden.

Für diese Aenderungen waren folgende Gründe maßgebend:

1. Bei gewöhnlichem Ofenbetrieb und Einsatz von Wärmgut, das bis 1150° gewärmt wird, reicht die Beheizung der Seitenbrenner mit Gichtgas vollkommen aus. In Bild 8

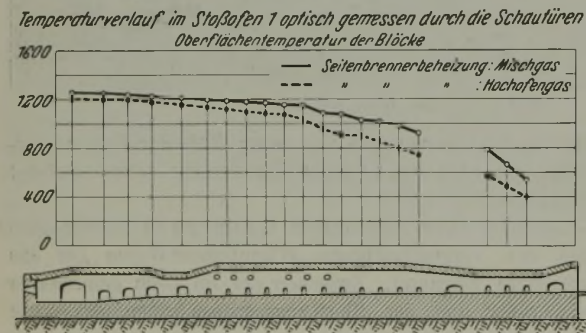


Bild 8. Temperaturverlauf im Stoßofen.

ist der Verlauf der Blocktemperatur im Ofen dargestellt, die mittels Anvisieren der Blockoberfläche mit einem optischen Pyrometer durch die Schautüren festgestellt wurde. Der Verlauf der Kurven zeigt, daß ein großer Unterschied in den beiden Beheizungsarten, abgesehen von der um 50 bis 80° niedrigeren Temperatur des Gichtgasbetriebes, nicht vorhanden ist. Schon sehr frühzeitig erreicht man bei der Beheizung der Seitenbrenner mit Mischgas Temperaturen von 1150°, was für eine gute Durchwärmung der Blöcke erwünscht ist.

2. Der Koksofengasverbrauch konnte hierdurch auf die Hälfte des bisherigen Verbrauches vermindert werden.
3. Der Abbrand konnte gesenkt werden, da die Ofenatmosphäre im mittleren Ofenteil infolge Verringerung des Wasserdampfgehaltes weniger aggressiv wird.

Zur Erleichterung dieser Umschaltung sind die Mengenmeßgeräte mit einer Doppelskala ausgerüstet worden. Bei Betrieb der Seitenbrenner mit Hochofengas ist die Anzeige der Mengenmeßgeräte auf einer roten Skala und bei Betrieb mit Mischgas auf einer grünen Skala abzulesen. Gleichzeitig brennt auf der Meßtafel eine rote oder grüne Signallampe.

Bei diesen abgeänderten Verhältnissen der Beheizungsweise ist die einfache Anweisung an die Ofenbelegschaft, zwecks vollkommener Verbrennung die Folgezeiger für Gas und Luft gleich gegenüberstehend einzuregeln, nicht mehr

gültig. Der Ofenbelegschaft kann aber auch nicht immer die Errechnung des Luftbedarfes bei stark veränderlichem Heizwert zugemutet werden. Aus diesen Gründen wurde in Zusammenarbeit mit der Abteilung Wärmewirtschaft des Werkes, die die Untersuchungen im Betriebe verständnisvoll unterstützte, eine einfache und übersichtliche Anweisung zur Bedienung des Ofens ausgearbeitet.

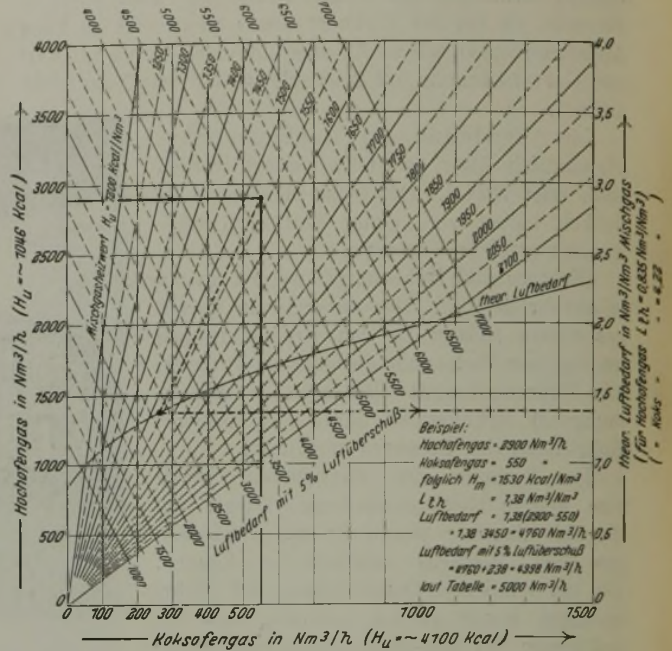


Bild 9. Schaubildliche Darstellung zur Ermittlung des Luftbedarfes bei verschiedenen Mischgasheizwerten.

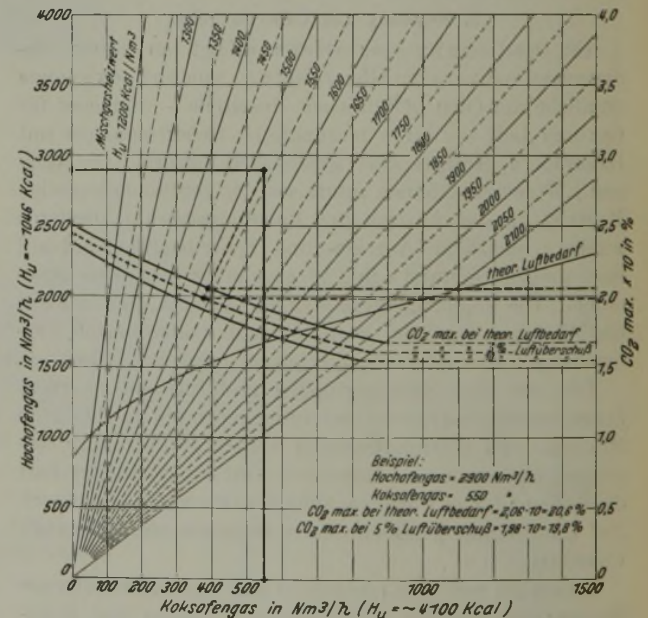


Bild 10. Ermittlung des theoretischen Kohlendioxid-Höchstgehaltes bei verschiedenen Mischgasheizwerten.

Die Bilder 9 und 10 zeigen zwei schaubildliche Darstellungen, die an der Meßtafel angebracht sind. Das eine Achsensystem (Bild 9), dessen Waagerechten steigende Koksofengasmengen und dessen Senkrechten steigende Hochofengasmengen zugeordnet sind, enthält Linien gleichen Heizwertes und gleichen Luftbedarfes sowie die Kurve des theoretischen Luftbedarfes. In Bild 10 sind der theoretische Kohlendioxidgehalt der Verbrennungsgase sowie der Kohlendioxidgehalt bei 5 und 10% Luftüberschuß eingetragen.

Zahlentafel 2. Brennstoff-Verbrauchszahlen.

Voranschlag:	
Bezogener Wärmeverbrauch	700 kcal/kg Einsatz
Leistung	270 t/24 h = 11,25 t/h
Wärmezufuhr	7,8 · 10 ⁶ kcal/h
10 % durch Vorwärmung der	
Verbrennungsluft	0,78 · 10 ⁶ kcal/h
verbleiben Brennstoffverbrauch	7,0 · 10 ⁶ kcal/h
Betriebsergebnisse	
(Mittelwerte von 10 Monaten):	
Bezogener Brennstoffverbrauch	457 kcal/kg
Ofenleistung	280 t/24 h = 11,6 t/h
Brennstoffverbrauch je Betriebsstunde	5,4 · 10 ⁶ kcal
Herdflächenleistung	116 kg/m ² h
Spitzenleistungen 1	390 t/24 h = 16,2 t/h
Wärmguttemperatur	1220 bis 1250°
Brennstoffzufuhr	7,7 · 10 ⁶ kcal/h
Bezogener Brennstoffverbrauch	478 kcal/kg Einsatz
Spitzenleistungen 2	390 t/24 h = 16,2 t/h
Wärmguttemperatur	1130 bis 1160°
Brennstoffzufuhr	6,0 · 10 ⁶ kcal/h
Bezogener Brennstoffverbrauch	370 kcal/kg Einsatz

An Hand dieser Kurvenblätter kann die Ofenmannschaft für die dem Ofen zugeführten Hochofen- und Koksöfengasmengen den theoretischen Luftbedarf ablesen und einstellen. Die Prüfung der richtigen Ofenführung liefert das Ablesen des Kohlendioxidgehaltes für die vorliegenden Gasmengen und der Vergleich mit der Anzeige des Mono-Gerätes. Die Aufzeichnungen der verschiedenen Schreibgeräte werden täglich ausgewertet und dienen so zur Ueberwachung der Ofenführung.

Nachdem der Ofen nunmehr über ein Jahr in Betrieb ist, kann man zu den Wärmeverbrauchszahlen (Zahlentafel 2) folgendes feststellen:

In Anlehnung an die vorhandenen Stoßöfen wurde mit einem Wärmeverbrauch von 700 kcal/kg Einsatz gerechnet. Bei einer vorgesehenen Leistung von 270 t/h würde dies einen stündlichen Wärmeverbrauch von etwa $7,8 \cdot 10^6$ kcal bedeuten. Da durch die Vorwärmung der Verbrennungsluft etwa 10 % der Wärmemenge als fühlbare Wärme eingebracht wird, würde sich der stündliche Bedarf des Ofens an Gaswärme auf etwa $7 \cdot 10^6$ kcal/h vermindern. Die Brenner wurden jedoch so gewählt, daß sie bei häufig vorkommenden stärkeren Beanspruchungen des Ofens in der Lage sind, stündlich größere Wärmemengen dem Ofen zuzuführen.

Die während einer zehnmonatigen Betriebszeit tatsächlich erreichten Wärmeverbrauchszahlen liegen bedeutend unter dem Voranschlag, der in Anlehnung an die vorhandenen Stoßöfen errechnet worden war; sie betragen im Mittel 457 WE/kg Einsatz einschließlich Warmhalte- und Anstochverbrauch.

Auf einen Vergleich der Brennstoffkosten zwischen dem gasbeheizten Stoßofen und den kohlebeheizten Öfen soll verzichtet werden, da die auf jedem Werk unterschiedlichen Verrechnungspreise für verschiedene Brennstoffarten nicht als Grundlage von Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen zu benutzen sind. Es sei nur darauf hingewiesen, daß die Kosten je t Wärmgut in dem mischgasbeheizten Stoßofen etwas geringer sind als in den kohlebeheizten Stoßöfen.

Die durchschnittliche Leistung je Tag betrug 280 t. Die dem neuen Ofen zugeführte Wärmemenge belief sich auf $5,4 \cdot 10^6$ kcal je Betriebsstunde, einschließlich Warmhalte- und Anstochverbrauch. Dieser Wert liegt damit um 23 % unter dem Voranschlag.

Als Spitzenleistungen wurden erreicht: 390 t/24 h entsprechend 16,2 t/h bei einer Wärmtemperatur von 1220 bis 1250°. Die stündliche Wärmezufuhr an diesem Tage betrug $7,7 \cdot 10^6$ kcal, der Wärmeverbrauch je kg Einsatz 478 kcal. Die gleiche Leistung wurde an einem anderen

Tage erzielt bei einem Werkstoff, der mit 1150° gewärmt wurde. Die stündliche Wärmezufuhr betrug hier $6,0 \cdot 10^6$ kcal und der Brennstoffverbrauch je kg Einsatz 370 kcal.

Trotz der großen Ofenbreite ist das Wärmgut, das innerhalb einer Ziehfolge aus dem Ofen gezogen wird, gleichmäßig aufgeheizt; zwischen dem Teil des Blockes, der in der Mitte des Ofens und dem Teil, der an der Seitenwand gelegen hat, besteht höchstens ein Unterschied von $\pm 5^\circ$. Zwischen dem ersten und dem letzten Block bei einer üblichen Ziehfolge besteht je nach der Vorwärmung durch die Seitenbrenner ein Temperaturunterschied von 30 bis 50°.

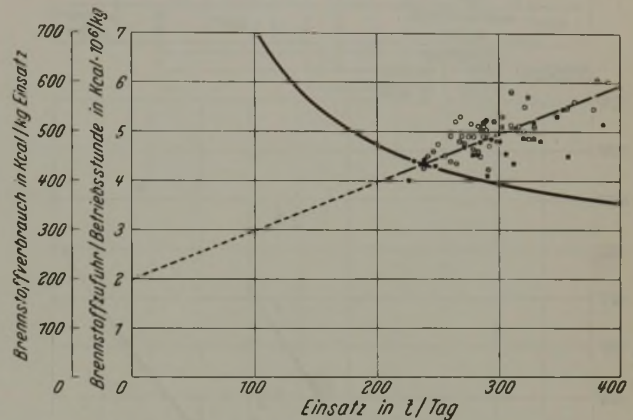


Bild 11. Einsatz und Brennstoffverbrauch.

In Bild 11 sind die stündlichen Brennstoffverbrauchs- werte während der letzten drei Monate abhängig von der Tagesleistung dargestellt. Die Streuung der Punkte zeigt, daß unterschiedliche Wärmtemperaturen bei gleichen Tagesleistungen erhebliche Unterschiede der stündlich dem Ofen zugeführten Wärmemenge bedingen. Durch Verlängerung der Kurve bis zum Schnitt auf der Senkrechten ergibt sich die theoretische stündliche Brennstoffzufuhr für den Fall, daß der Ofen stillliegt. Diese Wärmemenge, die als Warmhalteverbrauch bezeichnet sei, wurde von der Ofenbaufirma mit $2,0$ bis $2,4 \cdot 10^6$ kcal/h gewährleistet bei einer Ziehherdtemperatur von 1100°. Die tatsächlich erforderliche Wärmemenge zum Warmhalten des Ofens bei der angegebenen Temperatur liegt in den gewährleisteten Grenzen. Auf die Herdfläche bezogen ergibt sich ein Wert von 20 000 bis 24 000 kcal/m² h.

Errechnet man aus der obigen Kurve den Brennstoffverbrauch je kg Einsatz für die einzelnen Tagesleistungen, so ergibt sich die voll ausgezogene Kurve. Ihr Verlauf kennzeichnet die bekannte Tatsache, daß mit steigender Leistung des Ofens der Wärmeverbrauch je kg Einsatz sinkt.

Zur Beurteilung der Ofenleistung möge Bild 12 dienen; hier sind die für das Wärmgut des Ofens festgestellten Werte eingetragen. Für die unlegierten Blöcke von 460 mm □ betrug die Wärmzeit im Mittel 17 h, für legierte Blöcke von 320 mm □ 16 h.

An sich scheint die Leistung je Betriebsstunde von durchschnittlich 11,65 t im Vergleich zu ähnlichen Öfen mit Flußstahl-Wärmgut sehr gering zu sein, wofür auch die niedrige Herdflächenleistung von 116,5 kg/m² h spricht. Die Herdflächenleistung, die sonst gern als Kennzeichen für die Güte eines Ofens genannt wird, kann aber kein allgemeingültiger Maßstab sein. Es wäre ohne Schwierigkeiten möglich, die Leistung des Ofens zu erhöhen; jedoch bringt es gerade die Eigenart des Walzplanes mit sich, daß es nicht die Aufgabe dieses Ofens sein soll, möglichst viel zu leisten, sondern möglichst gut und einwandfrei zu wärmen. Die in diesem Ofen zu wärmenden Sonderstahlgußblöcke erfordern,

wie schon gesagt, besonders vorsichtige Anwärmung und möglichst vollkommene Durchwärmung, um den Ausschluß zu vermindern und Verbesserungen des Walzgutes zu erzielen. Beispielsweise werden bei Stählen mit hohen Gehalten an Karbiden diese Karbide durch langes Wärmen der Gußblöcke bei hoher Temperatur in Lösung gebracht und dadurch eine Karbidzeilenanordnung im fertigen Walzstab vermieden.

Ziehtemp. °C	Stahlgüte	Blöcke u. Knüppel quadratisch u. rund	Krupp-Walzwerk 7 Ziehtemp. Blöcke quadr.	Stahlgüte
> 1280°	weich bis VCN 35 legiert	○ ● ♀	< 1280°	unlegiert legiert
< 1280°	weich bis VCN 35 legiert	□ △ ♀		

Beheizung: Stirnbrenner
Seiten = von oben
brenner } von unten

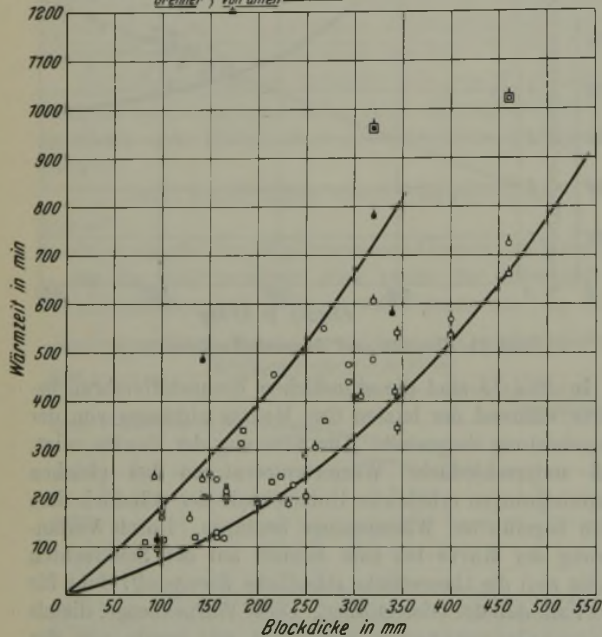


Bild 12. Wärmzeit in Abhängigkeit von der Blockdicke.

Ueber den Abbrand in diesem Ofen ist folgendes zu sagen: In den ersten Monaten nach der Inbetriebnahme war der Abbrand verhältnismäßig hoch. Der Abbrand konnte zunächst vermindert werden durch die Beheizung der Seitenbrenner mit Hochofengas. Hierdurch tritt gegenüber dem Betrieb der Seitenbrenner mit Mischgas eine Verringerung des für die Abbrandhöhe mit maßgebenden Wasserdampfgehaltes der Ofengase ein.

Durch Gasuntersuchungen im Zieh- und Rollherd wurde ferner eine sehr ungleichmäßige Ofenatmosphäre festgestellt. Als Grund hierfür wurde eine sehr ungleichmäßige Beaufschlagung der fünf Kopfbrenner mit Gas und Warmluft ermittelt. Durch Einbau von Schiebern in die Zuleitungen der Luft für die einzelnen Brenner und durch Einbau von Meßgeräten in die Gas- und Luftzuleitungen konnte erreicht werden, daß die jedem einzelnen Brenner zugeführte Gas- und Luftmenge genau einzuregulieren ist. Nach einmaliger genauer Einstellung der Einzelschieber wird die den Kopfbrennern zugeführte Gas- und Luftmenge durch Öffnen oder Schließen der Hauptschieber verändert, ohne daß die Einzelschieber betätigt werden müssen. Durch diese Einrichtung werden örtliche Ueberhitzungen und

verstärkte Zunderbildung infolge stellenweisen Luftüberschusses verhindert. Neuere Gasuntersuchungen im Ziehherd ergaben eine gute Gleichmäßigkeit in der Zusammensetzung der Ofengase.

Mit Hilfe der schaubildlichen Darstellungen über den Luftbedarf wird die den Kopfbrennern zugeführte Verbrennungsluftmenge so eingeregelt, daß sie etwa 5 % unter dem theoretischen Wert liegt. Dadurch herrscht im Zieh- und Rollherd dauernd eine reduzierende Atmosphäre. Die den Kopfbrennern zu wenig zugeführte Verbrennungsluft wird durch die Seitenbrenner in den Ofen eingebracht, so daß an den Seitenbrennern die vom Rollherd abziehenden Feurgase völlig verbrennen. Die gesamte Verbrennungsluft wird so eingeregelt, daß am Ofenende der bei der vorliegenden Mischgaszusammensetzung höchste Kohlendioxidgehalt erreicht wird.

Diese Arbeitsweise hat sich sehr gut bewährt. Der Abbrand liegt jetzt in den üblichen Grenzen. Er beträgt etwa 1 bis 3 Gew.-% vom Einsatz je nach der Ofenatmosphäre, Temperatur und Wärmzeit. Auf die Blockoberfläche bezogen würde sich der Abbrand auf 8 bis 24 kg/m² belaufen. Hierin ist jedoch der Walzabbrand enthalten, der bei der Walzung von Knüppeln 50 mm □ zu 0,3 bis 0,6 % vom Einsatz bzw. 2,4 bis 4,8 kg/m² (auf die Oberfläche bezogen) ermittelt wurde.

Zusammenfassung.

Zur Erwärmung von verschiedenartigen Edelstahlgußblöcken wurde nach eingehenden Ueberlegungen ein mit Mischgas beheizter Stoßofen gebaut. Die Rücksicht auf die Besonderheiten des Wärmgutes führte dazu, eine Ofenbauart mit ungekühlten Gleitschienen, unterteilter Wärmezufuhr und unterteilter Abgasabfuhr mit geschlossenem Ziehherd unter Verzicht auf Unterbeheizung der Blöcke zu wählen. Die Wärmezufuhr ist in eine Kopfbrenner- und zwei Seitenbrennergruppen unterteilt, die für sich geregelt und mit verschiedenen Gasarten je nach der gewünschten Ofenleistung betrieben werden können. Die Verbrennungsluft wird in einem Röhren-Rekuperator vorgewärmt. Der Aufbau des feuerfesten Mauerwerkes des Ofens wurde weitgehend den thermischen Beanspruchungen und den Geboten sparsamer Wärmewirtschaft angepaßt.

Die Regelung und Ueberwachung des Ofens durch einen übersichtlichen Meßstand ist einheitlich zusammengefaßt und gestattet laufende Beobachtung der Temperaturverhältnisse des Ofenraumes und Wärmgutes auf der ganzen Ofenlänge und die Beobachtung aller Meßwerte, die irgendwie für den Betrieb und die Wirtschaftlichkeit des Ofens von Bedeutung sind.

Die Betriebsergebnisse des Ofens sind sehr befriedigend; der Wärmeverbrauch liegt bei 460 kcal/kg Einsatz, der Warmbaltverbrauch bei 20 000 kcal/m² Herdfläche und h. Die durchschnittliche Leistung des Ofens liegt zwar erheblich unter den bisher bekanntgewordenen Höchstwerten, was indessen durch den Walzplan und den großen Anteil hochlegierter Sonderstähle bedingt ist. Der Abbrand liegt innerhalb der üblichen Grenzen. Die Betriebserfahrungen machten es notwendig, die Seitenbrenner für gewöhnlich mit Hochofengas und nur dann mit Mischgas zu betreiben, wenn es die gewünschte Stundenleistung oder die Stahlgüte verlangte. Diese Umstellung brachte eine merkbare Senkung des Abbrandes.

In der Aussprache zu dem Bericht wurde folgendes hervorgehoben:

Bei der Planung neuer Oefen tritt häufig die Frage auf, ob Edelstahlblöcke am zweckmäßigsten in Tiefofen oder in Stoßöfen

anzuwärmen sind. Die Erwärmung im Tiefofen hat den erheblichen Vorteil einer allseitigen gleichmäßigen Wärmeübertragung auf das Einsatzgut, die die zum vollständigen Temperaturausgleich erforderliche Wärmzeit im Verhältnis zu derjenigen im

Stoßofen stark abkürzt und dadurch die Gefahr des Ausscheidens der Karbide und des Auftretens von Zeilegefüge in dem Temperaturgebiet um 750° wesentlich vermindert. Der Vorteil des Tiefofens tritt am deutlichsten in Erscheinung, wenn man derartige fertiggegossenen Schmelzen vor der Abkühlung in den Tiefofen einsetzt und dadurch das Durchlaufen des für Edeltahlblöcke besonders schwierigen Temperaturbereiches unter 500° überhaupt vermeidet.

Indessen kann man diese Vorzüge des Tiefofenbetriebes beim Anwärmen von Edeltahlblöcken in der Praxis kaum nutzbar machen. Die Ueberwachung der Oberflächenbeschaffenheit, das meist erforderliche Abdrehen der Blöcke und der Zeitverlust für die Feststellung der Analyse der Schmelze bedingen jedoch zwangsläufig ein vollständiges Abkühlen der abgegossenen Blöcke; außerdem ist es mit Rücksicht auf den Walzplan nur selten möglich, eine geschlossene Schmelze gleichzeitig in die Walzwerksöfen einzusetzen und abzuwalzen. Hinzu kommt, daß der Durchmesser von Edeltahlblöcken gewöhnlich kleiner als der von Flußstahlblöcken ist, so daß sie schlechter auf dem Herd des Tiefofens stehen. Die Notwendigkeit langsamen Anwärmens der Blöcke im Temperaturbereich bis zu etwa 600° verbietet ein Einsetzen in einen auf Ziehtemperatur aufgeheizten Ofenraum, so daß der Tiefofen vor dem Einsetzen dieser Blöcke entsprechend stark abgekühlt sein muß. Man könnte diese mit Wärme- und Zeitverlust verbundene Bedingung dadurch erfüllen, daß man für Edeltahlblöcke den Aufheizvorgang in zwei Öfen einteilt, von denen der eine mit niedrigen, der andere mit hohen Temperaturen betrieben wird, und die Blöcke von einem in den anderen Ofen umsetzt. Dieses Umsetzen verursacht aber wiederum zusätzliche Wärme- und Zeitverluste.

Aus allen diesen Gründen wurde der vom Vortragenden entwickelten Lösung für die Erwärmung von Edeltahlblöcken

zugestimmt, da man in einem Stoßofen beim Anordnen von zwei Abzügen die Möglichkeit hat, die Erwärmung in dem kritischen Temperaturbereich zu verlangsamen und dennoch das Wärmegut in einem Zuge bis auf Ziehtemperatur aufzuheizen. Der unbestreitbare Nachteil des Stoßofens in der einseitigen Beheizung von oben her kann durch Anordnung eines hinreichend großen Rollherdes hinter dem Stoßherd zum größten Teil ausgeglichen werden, verursacht allerdings einen größeren Aufwand an Bedienung.

Was die Bauart und Anordnung der Gleitschienen betrifft, so wurde auf ausländische Walzwerksbetriebe verwiesen, in denen für die Anwärmung von Edeltahl Stoßöfen mit wassergekühlten Gleitschienen und Unterbeheizung benutzt wurden. Die Gleitschienen erstreckten sich auf 50 bis 60% der gesamten Ofenlänge; daran schloß sich ein reichlich bemessener Rollherd an. In diesen Fällen handelt es sich jedoch nicht um die Anwärmung von Rohblöcken, sondern von vorgewalzten Knüppeln, deren wesentlich geringerer Querschnitt im Rollherd meist einen befriedigenden Ausgleich der durch das Auflegen auf wassergekühlte Gleitschienen verursachten Temperaturunterschiede zuläßt. Werden dagegen Rohblöcke in Öfen mit wassergekühlten Gleitschienen angewärmt, so zeigt es sich immer wieder, daß das Zurückbleiben der Temperatur an den Auflagestellen der Rohblöcke bis zum Ziehen des Wärmegutes nicht mehr ausgeglichen werden kann und dann zu Ungleichmäßigkeiten in der Beschaffenheit des fertig ausgewalzten Wärmegutes führt. Die Anordnung von Unterbrennern an ungekühlten Gleitschienen scheidet meist an den baulichen Schwierigkeiten, da die Gleitschienen durch feuerfestes Mauerwerk gegen die Hitzeeinwirkungen von unten her geschützt werden müssen und dieses Mauerwerk einen großen Teil der Aufheizwirkung von unten her abfängt.

Die Chemie im Eisenhüttenwesen, insbesondere die Entwicklung und die Aufgaben der analytischen Chemie des Eisens und seiner Begleitelemente.

Von Paul Klinger in Essen.

Äußerer Anlaß zu nachstehenden Betrachtungen war der Wunsch, zum 75jährigen Bestehen des Chemischen Laboratoriums der Firma Fried. Krupp A.-G. einen kurzen Bericht zu geben über das, was die Chemie dem Eisenhüttenwesen von seinen Anfängen an bedeutet hat und was besonders auf dem analytischen Gebiete des Eisens in den letzten 75 Jahren erreicht worden ist. Aus dem von P. Klinger verfaßten Bericht¹⁾ veröffentlichten wir den nachstehenden Auszug. Die Schriftleitung.

I. Die Zeit bis etwa zur Gründung des Kruppischen Chemischen Laboratoriums im Jahre 1863.

Das Eisen und seine Herstellung durch Schmelzen aus seinen Erzen war schon zur Zeit der „Chemie der Alten“ bekannt. Wie alle metallurgischen Arbeiten der Alten rein empirisch waren, so auch die Eisengewinnung. Von einer wissenschaftlichen Probierkunde der Erze wußte man noch nichts. Plinius (*Libri naturalis historiae*) erwähnt wohl schon die Fähigkeit des Eisens, bei Berührung mit einem Magnetstein magnetisch zu werden, auch berichtet er bereits von einem Reagens auf Eisen. Es war dies der Galläpfelsaft, mit dem die Verfälschung des Grünspans durch Eisenvitriol erkannt wurde. Anfang des 16. Jahrhunderts gab der Arzt Agricola eine Anleitung zum Probieren der Erze bekannt. Die Gerätschaften, die er gebrauchte, blieben bis Ende des 18. Jahrhunderts fast unverändert im Gebrauch. Die Waage bildete hierbei bereits das wichtigste Gerät. Die Probierkunst war damals die einzige Form der chemischen Analyse, sie kann in gewissem Sinne als Ausgangspunkt der heutigen analytischen Chemie bezeichnet werden, denn erst dadurch, daß man mit der Waage in der Hand alle chemischen Vorgänge prüfte, entstand die exakte chemische Wissenschaft. Der Schwede Bergmann, der im Zeitalter der phlogistischen Chemie lebte, gab Mitte des 18. Jahr-

hunderts erstmalig eine Anweisung für den Gang, den man bei der analytischen Untersuchung auf nassem Wege einzuschlagen habe. Das Verdienst, den Sturz der unhaltbaren Phlogistontheorie herbeigeführt zu haben, gebührt dem französischen Chemiker A. L. Lavoisier, der 1774 den Sauerstoff entdeckte und dessen Waage die analytische Waage war. Mit der Ueberzeugung von der Unveränderlichkeit des Gewichts der Materie bekam die quantitative Analyse erst ihre richtige Stellung und Bedeutung. Auch in der Chemie des Eisenhüttenwesens machte sich der jetzt einsetzende allgemeine Umschwung bemerkbar. Oxydation und Reduktion, die Grundlagen fast aller metallurgischen Reaktionen, wurden durch die neue Lehre auf das einfachste geklärt. Ende des 18. Jahrhunderts wurde durch französische Forscher der Beweis erbracht, daß es der Kohlenstoff ist, der die Verschiedenheit der Eisensorten bedingt. An vielen anderen unbewiesenen Annahmen hielt man aber noch hartnäckig fest, so wurde Anfang des 19. Jahrhunderts noch ziemlich allgemein angenommen, daß ein wesentlicher Bestandteil des Roheisens der Sauerstoff sei. Diese Irrtümer konnten sich eben erhalten, weil die quantitative Analyse noch nicht in ausreichendem Maße zur Nachprüfung angewandt wurde, vielleicht auch, weil die Untersuchungsverfahren noch wenig genügten. Die chemische Analyse setzte sich aber nach und nach doch durch und fing an, Licht in das herrschende Dunkel zu bringen. Hier ist besonders C. J. B. Karsten zu nennen, der in seinem Handbuch der Eisenhüttenkunde von 1816 den vollständigen Gang der Eisenerzanalyse und der Analyse der verschiedenen Eisenarten ausführlich angibt. Ein weiteres wichtiges Ergebnis der chemischen Analyse in dieser Zeit war das richtige Verständnis und die Lehre von der Schlackenbildung durch Berzelius, der den wahren Grund der Wirkung der Kieselsäure bei der Schlackenbildung erkannte und bewies. Nachdem man so eine genaue Kenntnis der chemischen

¹⁾ Techn. Mitt. Krupp, A: Forsch.-Ber., 1938, Heft 11, S. 167/205. Ausführliches Schrifttumsverzeichnis enthält die Originalabhandlung.

Konstitution und eine richtige Theorie der Schlackenbildung hatte, war die wissenschaftliche Unterlage für einen rationellen Hochofenbetrieb nach chemischen Grundsätzen gegeben.

In der folgenden Zeit machte die chemische Analyse, auch die des Eisens, durch die Arbeiten von Pfaff, Rose und Fresenius gewaltige Fortschritte. In der dritten Auflage seiner Eisenhüttenkunde von 1841 gibt Karsten schon eine Reihe von Bestimmungsverfahren, vor allem für Kohlenstoff, an. Auch die Analyse auf trockenem Wege erfuhr durch die Einführung der Lötrohrprobierkunde und durch die Entdeckung der Spektralanalyse eine bedeutende Erweiterung. Durch die Arbeiten von Karsten und Berthier war die Kenntnis der chemischen Analyse bereits eine unentbehrliche Wissenschaft für den gebildeten Hüttenmann geworden. Genaue Analysen waren aber noch recht schwierig und verlangten erfahrene Analytiker. Da das 1856 eingeführte Bessemer-Verfahren zu seiner Weiterentwicklung eingehende chemische Betrachtungen und Untersuchungen notwendig machte, tauchte im Jahre 1862 schon einmal der Gedanke auf, eine allgemeine neutrale hüttenmännische Untersuchungs- und Versuchstation zu gründen. Wenn auch die Gründung nicht zustande kam, so hat dieser Versuch doch geschichtliche Bedeutung, weil er zeigt, daß die Chemie schon damals als ein nicht zu vernachlässigender Faktor in der Entwicklung der Metallurgie des Eisens gewertet wurde.

Man fand seinerzeit auf den Hüttenwerken bereits Einrichtungen sowohl zur chemischen Untersuchung, besonders der Erze, als auch zur Prüfung gewisser mechanischer Eigenschaften. Während man die chemische Prüfstätte trotz der primitiven Einrichtungen schon frühzeitig als Laboratorium bezeichnete, hat sich der Name „Zerreibbude“ für die mechanische Werkstoffprüfstätte ziemlich lange erhalten. Für die Beurteilung einer Eisenprobe stand die technologische Probe lange Zeit erheblich höher im Kurse als die Analyse. Die Königshütte, auf der bereits 1808 auf Veranlassung des Kgl. Oberhüttenbauinspektors Wedding eine Probieranstalt errichtet worden war, wurde 1861 durch das Hüttenamt aufgefordert zu berichten, welche Vorrichtungen zur Ausführung chemischer Analysen vorhanden sind und was noch erforderlich sein würde, um die für ein so bedeutendes Werk durchaus notwendige Einrichtung eines vollständigen Laboratoriums zu bewirken. Aber erst 1863 konnte das Laboratorium in Betrieb genommen werden.

Im gleichen Jahre gründete auch Alfred Krupp auf der Gußstahlfabrik in Essen ein chemisches Laboratorium, nachdem er bereits ein Jahr früher eine Probieranstalt errichtet hatte. Alfred Krupp, der ein Mann der Praxis, aber doch eine Forschernatur im besten Sinne des Wortes war, erkannte frühzeitig, welche Bedeutung der wissenschaftlichen Forschung zukam.

Auf keinem anderen Gebiete der Chemie in ihrer Beziehung zur Metallurgie des Eisens sind wohl in den letzten dreißig Jahren des 19. Jahrhunderts so viele Fortschritte zu verzeichnen wie auf dem Gebiete der analytischen Chemie des Eisens und Stahles. Sie soll deshalb mit den Fortschritten der letzten Jahrzehnte in den Mittelpunkt der folgenden Betrachtung gestellt werden.

II. Die Zeit seit der Gründung des Kruppischen Chemischen Laboratoriums 1863 bis 1938.

Aus Zweckmäßigkeitsgründen sollen in der vorliegenden auszüglichen Betrachtung zunächst die Entwicklung der Verfahren zur Bestimmung des Eisens sowie der Begleit- und Legierungselemente im Stahl mittels Gewichts- und

Maßanalyse behandelt werden. Es sollen anschließend die Arbeitsweisen unter Benutzung organischer Fällungsmittel und schließlich die Verfahren auf physikalisch-chemischer Grundlage folgen.

Die Bestimmung des Eisens in Erzen ist von jeher maßanalytisch ausgeführt worden. Hier ist vor allem das Kaliumpermanganatverfahren zu nennen, das in seinen Grundzügen der Arbeitsweise von Margueritte entspricht. Das Verfahren hat in späteren Jahren viele Abänderungen erfahren, bis es seine endgültige Form durch C. Reinhardt erhielt. Im Jahre 1890 gab J. W. Rothe ein Verfahren bekannt, nach dem das Eisen von den meisten anderen Elementen abgetrennt werden kann; es spielt heute besonders in der Edelmetallanalyse eine große Rolle. Einige Jahre später wird vorgeschlagen, das Eisen jodometrisch zu bestimmen, nachdem man es vorher mit Permanganat zur Ferristufe oxydiert hat. Ein anderes Titrationsverfahren mit Titanchlorid wird in den ersten Jahren des neuen Jahrhunderts von E. Knecht und E. Hibbert angegeben. Es sei noch erwähnt, daß für die Titerstellung der bei der Eisentitration nach Reinhardt benutzten Permanganatlösung vom Chemikerausschuß des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute umfangreiche Untersuchungen durchgeführt worden sind, über die H. Kinder im Jahre 1910 berichtet hat:

Bereits im Jahre 1888 wurde aus den Reihen der Eisenhüttenchemiker eine Kommission gebildet, deren Bestreben es war, die für die Praxis brauchbaren Analysenverfahren kritisch zu überprüfen, einheitliche Arbeitsweisen vorzuschlagen und neue Untersuchungsverfahren auszuarbeiten. Gerade auf letztgenanntem Gebiete hat sich die Kommission, aus der später der Chemikerausschuß des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute gebildet wurde, im Laufe der Zeit viele Verdienste erworben, wie aus der Darstellung zu ersehen ist. Die genauen Angaben und die geschichtliche Gestaltung dieses Ausschusses werden in der Hauptarbeit¹⁾ in den betreffenden Abschnitten eingehend erörtert.

Zur Bestimmung des Gesamtkohlenstoffs in Eisen und Stahl ist eine große Zahl von Arbeitsweisen veröffentlicht worden, die man in zwei Gruppen einteilen kann:

1. Bestimmung des Kohlenstoffs nach vorheriger Abtrennung des Eisens und der meisten anderen Legierungselemente,
2. Bestimmung des Kohlenstoffs ohne vorherige Abtrennung der übrigen Bestandteile.

Beide gliedern sich dann noch in zwei Unterabteilungen:

- a) Oxydation des Kohlenstoffs zu Kohlendioxyd auf nassem Wege,
- b) Verbrennen des Kohlenstoffs auf trockenem Wege.

Um 1870 hört man von der unmittelbaren Verbrennung der Eisenprobe im Sauerstoffstrom und von einer Arbeitsweise, die auf Berzelius zurückgeht und zunächst im Chlorstrom den Kohlenstoff abscheidet und diesen dann nachträglich im Sauerstoffstrom zu Kohlendioxyd oxydiert.

Das Suchen nach möglichst raschen Bestimmungsverfahren veranlaßte viele Forscher der damaligen Zeit, die schon bekannten Arbeitsweisen als „Schnellverfahren“ umzuformen, indem sie z. B. das entstandene Kohlendioxyd gasvolumetrisch oder maßanalytisch bestimmten.

Einen wesentlichen Fortschritt auf dem Gebiete der Kohlenstoffbestimmung erzielte man durch die umfassenden Gemeinschaftsuntersuchungen der Chemikerkommission des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute, die das Chrom-Schwefelsäure-Verfahren — verbessert von K. Gerstner und E. Corleis — als Leitverfahren zur Kohlenstoffbestimmung der Fachwelt empfahl. Das Verfahren findet heute jedoch keine allgemeine Anwendung mehr, weil es den Ansprüchen

an die Schnelligkeit der Ausführung nicht mehr genügt. Man ist heute wieder dazu übergegangen, die Kohlenstoffbestimmung nach dem Verbrennungsverfahren im Sauerstoffstrom durchzuführen. Dieses Verfahren mit gewichtsanalytischer, gas- oder maßanalytischer Endbestimmung des Kohlenstoffs wurde vom Chemikerausschuß des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute eingehend geprüft, worüber H. J. van Royen und E. Schiffer ausführlich berichtet haben.

Eine besondere Aufgabe stellte die Forderung, die verschiedenen Kohlenstoffformen im Eisen nebeneinander zu bestimmen. Hierüber berichtete bereits H. Jüptner v. Jonsdorff. Die Bestimmung des Graphits hat nie Schwierigkeiten gemacht, sie erfolgt durch Lösen der Probe in heißer, verdünnter Salz- oder Salpetersäure. Nach seiner Abtrennung wird er durch Verbrennen und Wägen als Kohlensäure bestimmt. Sehr viel schwieriger als die Graphitbestimmung gestaltet sich die Bestimmung des Karbidkohlenstoffs wegen seiner leichten Zersetzlichkeit. Zur Karbidkohlenstoffbestimmung sind verschiedene Verfahren vorgeschlagen worden, ein einwandfreies Verfahren gibt es heute jedoch noch nicht.

Ganz im Gegensatz zu den vielen Kohlenstoffbestimmungsverfahren gibt es für die Ermittlung des Siliziumgehaltes in Stahl und Eisen von alters her eigentlich nur eine Arbeitsweise. Diese beruht darauf, daß eine Probe von Eisen oder Stahl beim Behandeln mit Säuren oder sonstigen lösenden Mitteln im Rückstand alles Silizium als Kieselsäure hinterläßt. Diese kann dann geglüht und unmittelbar zur Wägung gebracht werden. Auch in den späteren Jahren sind keine grundlegenden Änderungen vorgeschlagen worden. So sollte wohl das Abdampfen der Probelösung mit konzentrierter Schwefelsäure die spätere Behandlung der Kieselsäure mit Flußsäure ersparen, aber selbst dieses Verfahren sollte keine wesentlichen Vorzüge haben gegenüber dem Lösen der Probe in Brom-Salzsäure. Die Siliziumbestimmung wurde von dem Chemikerausschuß des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute mehrfach einer kritischen Prüfung unterworfen. Die Untersuchungen erstreckten sich auf alle Stoffe, in denen Kieselsäure oder Silizium bestimmt werden muß, wobei für die verschiedenen Verfahren ausführliche Arbeitsvorschriften angegeben wurden. In letzter Zeit hat auch die Perchlorsäure für die Siliziumbestimmung Verwendung gefunden.

Zur Bestimmung des Mangans sind schon seit langem viele Verfahren bekannt und in Anwendung, die entweder auf Genauigkeit größeren Wert legen, dann aber meistens längere Arbeitszeit erfordern oder eine möglichst schnelle für die Betriebsüberwachung geeignete Ermittlung anstreben, allerdings etwas auf Kosten der Genauigkeit. Zur ersten Gruppe gehören durchweg alle Verfahren, die das Mangan auf gewichtsanalytischem Wege als Manganosulfid, Manganosulfat, Manganoxyduloxyd (Mn_2O_4), Manganpyrophosphat usw. ermitteln, während die schnelleren Verfahren größtenteils auf die Maßanalyse zurückgehen oder sich auf Farbreaktion gründen.

Viele Forscher haben sich auf diesem Gebiet versucht, so daß im Schrifttum eine große Anzahl von Verfahren bekannt sind, die im besonderen auf dem Wege der Maßanalyse die Menge des Mangans zu ermitteln versuchten.

Um aus der Vielzahl der Verfahren ein einheitliches für die Eisenhüttenbetriebe einzuführen, veranstaltete im Jahre 1883 die Chemikerkommission des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute bei allen chemischen Laboratorien der Eisenindustrie eine Rundfrage nach den gebräuchlichsten Arbeitsweisen. Hierbei stellte es sich heraus, daß das von

Wolff abgewandelte Permanganatverfahren von Volhard sowie das Chloratverfahren nach Hampe, abgeändert von Ukena, den Bedürfnissen der Praxis am besten entsprachen. Die Dauer einer Analyse war hierbei bereits auf 1 bis 2 h abgekürzt worden. Später kam noch das Persulfatverfahren von Procter Smith hinzu, der das Mangan der Probe durch Persulfat — nicht wie vor ihm v. Knorre nur bis zum Superoxyd — mit Hilfe von Silbernitrat als Katalysator zum Permanganat oxydierte und dieses dann mittels arseniger Säure maßanalytisch bestimmte.

In der Praxis sind heute die Bestimmungen nach Volhard-Wolff und nach Procter Smith fast ausschließlich im Gebrauch sowie, falls es nicht auf Schnelligkeit ankommt, die gewichtsanalytischen Bestimmungen als Mangansulfid oder Manganomanganit, die alle sehr genaue Ergebnisse liefern.

Auf die Bestimmung des Phosphors in Roheisen und Stahl ist in den frühesten Zeiten kein allzu großer Wert gelegt worden. Dies wurde sofort anders, als das Thomasverfahren eingeführt wurde. Die meisten Vorschläge zur Phosphorbestimmung haben das Sonnenscheinsche Verfahren, bei dem die durch Oxydation entstandene Phosphorsäure mit Ammoniummolybdat gefällt wird, zur Grundlage. Andere Forscher lösten das Eisen oder den Stahl in Salpetersäure und fällten die Phosphorsäure mit Magnesiummischung. Anstatt den Phosphatniederschlag zu wägen, versuchte man später auch auf maßanalytischem Wege zum Ziele zu gelangen. So war eine große Zahl von Verfahren in Gebrauch, bis M. A. v. Reis den Vorschlag machte, ein einheitliches Verfahren einzuführen. Vom Chemikerausschuß des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute wurden die gewichtsanalytischen Verfahren nach Finkener und nach Meinecke sowie das titrimetrische Verfahren nach v. Reis kritisch überprüft, wobei auch die Faktoren für den Phosphorgehalt der Molybdänverbindungen beider Verfahren erneut festgelegt wurden. Gleichzeitig wurde auch der Einfluß fremder Elemente überprüft und genaue Arbeitsvorschriften angegeben, nach denen im allgemeinen heute noch gearbeitet wird.

Bei der Bestimmung des Schwefels versuchte man sehr bald, den beim Lösen der Eisenprobe in Säure entstehenden Schwefelwasserstoff zu bestimmen, indem man den Schwefelwasserstoff entweder durch Metallsalzlösungen, mit denen er einen Niederschlag bildet, oder durch Flüssigkeiten, in denen er zur Schwefelsäure oxydiert wird, zu absorbieren versuchte. Eine andere Forschungsrichtung beschäftigte sich damit, den Schwefel bereits beim Lösen zu Sulfat zu oxydieren.

Allen Verfahren war aber ein Mangel gemeinsam, sie dauerten für eine Betriebsanalyse zu lange. Ein beachtenswerter Fortschritt war es zweifellos, als es M. A. v. Reis und F. Wiggert gelang, mit einer besonders ausgebildeten Vorrichtung die Dauer einer Bestimmung auf 2 h zu verringern. Einen ebenfalls beträchtlichen Erfolg erzielte W. Schulte, der den Schwefelwasserstoff zunächst in eine Kadmiumsalzlösung einleitete, das entstehende Kadmiumsulfid mit Kupfersulfat zu Kupfersulfid umsetzte und dieses dann, geglüht zu Kupferoxyd, zur Wägung brachte. Gegen Ende des 19. Jahrhunderts hat auch die Chemikerkommission des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute eingehende Untersuchungen über die Schwefelbestimmung nach Schulte und Campredon durchgeführt. Einige Jahre später schlug W. Trautmann erstmalig vor, den Schwefel durch Verbrennen der Probe im Sauerstoffstrom, wie bei der Kohlenstoffbestimmung, zu bestimmen. Andere Forscher haben diese Arbeitsweise weiter ausgebaut und apparativ verbessert. Der Chemikerausschuß hat sich später nochmals mit der Schwefelbestimmung befaßt. Es wurden das Aether-

verfahren, die Verbrennung im Sauerstoffstrom und das jodometrische Verfahren nach Reinhardt kritisch untersucht.

Obwohl die regelmäßige Bestimmung des Kupfers in Eisen und Stahl noch nicht allzu alt ist, gab es schon frühzeitig eine Anzahl von hüttenmännischen Kupferbestimmungsverfahren.

Die gebräuchlichsten Kupferbestimmungen wurden auf gewichtsanalytischem Wege durchgeführt, entweder durch Fällung mit Schwefelwasserstoff aus saurer Lösung oder durch Abscheidung als Kupferhydroxyd mittels Alkalien. Für beide Arten gibt es verschiedene Wägeformen, als Kupfersulfür, Kupferoxyd oder als metallisches Kupfer nach dem Reduzieren im Wasserstoffstrom. Bei kleinen Kupfermengen wandte man die Bestimmung auf jodometrischem Wege an. Etwa um 1870 hörte man zum ersten Male von der Kupferbestimmung als Metall mittels des galvanischen Stromes und kam alsbald zu der Erkenntnis, daß diese Arbeitsweise an Genauigkeit und Einfachheit allen bisher bekannten überlegen war. Bis zur Jahrhundertwende beschäftigte man sich in der Hauptsache damit, die bereits bekannten Verfahren der jeweiligen Praxis anzupassen oder entsprechend abzuändern. So z. B. die Bestimmung mittels Rhodans, indem man den Ueberschuß des Fällungsmittels mit Silbernitrat nach Volhard titrierte, oder indem man an der Stelle des Schwefelwasserstoffsulfokarbonsaures Ammonium zur Fällung von Kupfersulfid benutzte. Auf dem Internationalen Kongreß für angewandte Chemie 1912 in New York wurden aus dieser Vielzahl von Bestimmungsverfahren zwei der Praxis als Richtverfahren vorgeschlagen. Das waren die gewichtsanalytische Bestimmung und die maßanalytische Arbeitsweise mit Jodkalium und Thiosulfat.

Mit der Entwicklung der Edel- und Sonderstähle haben sich im Laufe der Jahre auch bei den Legierungselementen die Untersuchungsverfahren fortschrittlich entwickelt.

Die gebräuchlichste Bestimmungsform für Nickel war in der frühesten Zeit die Ausfällung als Oxydul mittels verdünnter Kalilauge aus heißer Lösung und Glühen im Wasserstoffstrom zu Metall. Daneben bediente man sich auch der Abscheidung als Schwefelnickel mit farblosem Schwefelammonium oder mit unterschwefligsaurem Natron. Die Niederschläge wurden dann aber gewöhnlich mit Schwefel gemischt und im Wasserstoffstrom zu Nickelsulfür geglüht. Hin und wieder wurde die Nickelbestimmung auch schon auf elektrolytischem Wege durchgeführt, oder es wurden maßanalytische Verfahren angewendet.

Das war ungefähr die Entwicklung der Bestimmungsverfahren bis zu den letzten Jahren vor der Jahrhundertwende. Obwohl dann noch manches geändert wurde, so ist doch grundsätzlich Neues nicht bekanntgeworden. Die elektrolytische Bestimmung aus ammoniakalischer Lösung setzte sich gegenüber den bis dahin üblichen Verfahren, bei denen das Eisen vorher durch Ausäthern aus stark salzsaure Lösung nach Rothe entfernt werden mußte, immer mehr durch.

Zur Bestimmung des Kobalts findet man ähnliche Verhältnisse wie bei der des Nickels. Das Kobalt hat aber gegenüber dem Nickel den Vorteil, daß es vermöge seiner leichteren Oxydierbarkeit bessere Anhaltspunkte für eine Bestimmung liefert, als dies beim Nickel der Fall ist.

Das in frühester Zeit wohl am häufigsten angewendete Verfahren war auch hier beim Kobalt zweifellos die Ausfällung als Oxydul- oder Oxyhydrat durch verdünnte Alkalien und Glühen des Niederschlages an der Luft zu Oxyduloxyd, im Kohlendioxydstrom zu Oxydul oder im

Wasserstoffstrom zu metallischem Kobalt. Ferner machte man sich eine Eigenart des dreiwertigen Kobalts, nämlich dessen Fällbarkeit durch salpetrigsaures Kali, für ein Bestimmungsverfahren zunutze. Diese Reaktion konnte sogar dazu verwendet werden, um Kobalt neben Nickel zu bestimmen, da Nickel die gleiche Reaktion nicht gibt. Außerdem gab die Leichtigkeit der Oxydation des Kobaltoxyduls den Anlaß, dieses durch Titration in neutraler Lösung mittels Permanganat auf maßanalytischem Wege zu bestimmen. Daneben konnte man wie beim Nickel eine elektrolytische Bestimmung.

Die verschiedenen Verfahren zur Kobaltbestimmung im Stahl wurden vom Chemikerausschuß des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute einer eingehenden Prüfung unterzogen, worüber 1926 von E. Schiffer berichtet wurde.

Bekanntlich kann man bei dem elektrolytischen Bestimmungsverfahren nur die Summe beider Elemente bestimmen. Darum wird bei der Bestimmung von Nickel und Kobalt nebeneinander in einer anderen Probe das Kobalt in der Weise ermittelt, daß man es mit salpetrigsaurem Kali abscheidet und das Metall von der zuerst gefundenen Summe beider Elemente abzieht, um das Nickel allein zu erhalten. Es gab auch schon vorher ein Verfahren, nach dem man das Nickel aus einer Lösung, die auch Kobalt enthielt, ausfällen konnte. Dieses gründete sich auf die Beobachtung von J. v. Liebig, daß der Nickel-Zyan-Komplex sich durch Oxydation mit Halogenen und Alkali leichter zersetzen läßt als der gleiche Kobaltkomplex.

Zur Bestimmung des Chroms in Erzen wird um 1860 die jodometrische Titration der in der Soda-Kaliumchlorat-Schmelze entstandenen Chromsäure erwähnt. Man titrierte auch das Chromat damals schon mit Ferrozyankalium; auch fanden bereits gewichtsanalytische Verfahren Anwendung, so durch Fällung mit Ammoniak oder als Bariumchromat. Etwa von 1880 an begann das Chrom, das bis dahin als ganz nebensächlich betrachtet wurde, in der Eisen- und Stahlkunde eine Rolle zu spielen. Die Bestimmung wurde meist gewichtsanalytisch unter Abtrennung vom Eisen ausgeführt. Vereinzelt ermittelte man den Chromgehalt auch auf jodometrischem Wege oder mittels Ferrosulfat und Permanganat. Im Laufe der Jahre sind verschiedene Arbeitsvorschriften zur Bestimmung des Chroms in Gegenwart anderer Legierungsbestandteile angegeben worden, die im großen und ganzen das Persulfatverfahren oder andere bereits bekannte Verfahren benutzen. Der Unterausschuß des Chemikerausschusses des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute zur Untersuchung von Sonderstählen führte eine umfangreiche, kritische Untersuchung der bis 1930 bekannten und in der Praxis gebräuchlichen Verfahren zur Bestimmung des Chroms in Sonderstählen durch, bei der auch der Einfluß der sonstigen Legierungselemente und anderer Begleitbestandteile geklärt wurde.

Schon im Jahre 1889 erwähnte J. Preusser, daß infolge der vermehrten Wolframstahlerzeugung in den letzten Jahren die üblichen Verfahren zur Wolframbestimmung nicht mehr den Ansprüchen genügten, weil durch die größere Zahl der zu bewältigenden Analysen einfach die Zeit hierfür nicht mehr ausreichte. Man war daher bestrebt, die manchmal bis zu acht Tagen dauernde Analysenzeit abzukürzen. Das konnte aber nur gelingen, wenn das Auflösen mittels Königswasser völlig umgangen oder erheblich beschleunigt werden konnte. Die Form, als die das Wolfram zumeist bestimmt wurde, war das Wolframtrioxyd. Hierbei konnte man natürlich auch maßanalytische Verfahren anwenden.

Um die Analysenzeit nach Möglichkeit abzukürzen, wurde eine Reihe von Lösungsverfahren in Vorschlag ge-

bracht. Im Laufe der Jahre wurden die bekannten und in der Praxis üblichen Verfahren überprüft und erfuhren hier und da eine Abänderung. Vor allem wurde versucht, das Wolfram neben irgendwelchen Begleitmetallen einwandfrei zu bestimmen. Dabei hat sich die Abscheidung des Wolframs in der Form von Wolframtrioxyd immer behaupten können. Daneben benutzte man maßanalytische Verfahren auf oxydimetrischer Grundlage mit Permanganat.

Vor vierzig Jahren wurde die Bestimmung des Vanadins im Eisenhüttenlaboratorium so ausgeführt, daß man die Lösung des Probegutes mit Ammoniak versetzte, filtrierte und auf diese Weise unter anderem das meist gleichzeitig anwesende Chrom entfernte. In dem Filtrat wurde das Vanadin durch Schwefelammonium als Sulfid ausgefällt und nach dem Glühen als Vanadinsäure bestimmt. Zur Trennung von Eisen benutzte man das Ausätherverfahren nach Rothe. Das Vanadin wurde außerdem noch als Ammonium- oder Bleivanadat ausgefällt oder elektrolytisch als Hydroxyd abgeschieden. E. Campagne empfahl zum ersten Male ein maßanalytisches Verfahren, das auf der Reduktion des fünfwertigen Vanadins durch Eindampfen mit Salzsäure und Titration mit Kaliumpermanganat beruht. Im letzten Jahrzehnt sind im Schrifttum weitere Vorschläge zur Vanadinbestimmung gemacht worden. Die Verfahren zur quantitativen Bestimmung sind überwiegend maßanalytischer Art. Die gewichtsanalytischen Verfahren beruhen fast alle auf der Abscheidung der Vanadinsäure als Ammoniummetavanadat aus ammonchloridhaltiger, ammoniakalischer Lösung und Glühen des Niederschlages zu Vanadinpentoxyd.

Die ersten Molybdänbestimmungen wurden gewichtsanalytisch ausgeführt, man fällte mit Schwefelwasserstoff das Molybdän als Sulfid, oder man löste die Probe in Königswasser, wobei das Molybdän als Molybdänsäure im Rückstand verbleiben sollte, der gewogen wurde. Andere bestimmten das Molybdän bereits maßanalytisch mit Permanganat und gaben schon ein Verfahren an, es neben Vanadin zu ermitteln. Sie benutzten hierzu zwei Titrations mit verschiedenen Reduktionsmitteln. Die Bestimmung bei Anwesenheit von Vanadin kann auch gewichtsanalytisch durchgeführt werden, wobei Molybdän als Bleimolybdat und Vanadin als Manganvanadat bestimmt werden.

Der Unterausschuß des Chemikerausschusses des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute zur Untersuchung von Sonderstählen hat vor kurzem eine kritische, umfangreiche Arbeit über die Bestimmung des Molybdäns nach den verschiedensten Untersuchungsverfahren abgeschlossen, über die demnächst berichtet²⁾ werden wird.

Man kannte schon verhältnismäßig früh Verfahren zur Bestimmung des Titans, so nach A. Ledebur durch Abscheidung als Titansäure, was auch später noch der Fall war, als man sie zusammen mit der Kieselsäure abschied und den Rückstand zur Reinigung mit Bisulfat aufschloß. Da Titan nur wenige kennzeichnende Reaktionen liefert, war die Form, in der es zur Wägung kam, immer wieder die Titansäure. Vorher ist aber in den meisten Fällen eine Trennung des Titans von Aluminium und Eisen notwendig, weil diese fast ständige Begleiter des Titans sind. Eine Uebersicht über die Verfahren zur Bestimmung des Titans bis zum Jahre 1914 gibt H. König in seinem Bericht über die Bestimmung von Titan und Vanadin in ihren Ferrolegierungen, den er in der Chemikerkommission des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute erstattete. Die maßanalytischen Verfahren zur Titanbestimmung sind fast alle auf die Reaktion zurückzuführen, daß Titan in saurer Lösung durch Zink zu Titansequioxyd reduziert wird. Die Arbeitsweise ist dann später

so abgeändert worden, daß sie sich zur Bestimmung von Titan bei Gegenwart von Eisen eignet. Von den maßanalytischen Verfahren ist die Titration mit Eisenchlorid nach W. Hinrichsen am beliebtesten, der Eisenchlorid als Titrierflüssigkeit benutzt.

Die Bestimmung des Aluminiums in Eisen und Stahl wurde bis zur Jahrhundertwende ganz selten verlangt. Die Bestimmung wird als Phosphat und als Oxyd durchgeführt; erstere ist bereits 1889 von I. E. Sead empfohlen und später von J. O. Arnold eingeführt worden. Der Chemikerausschuß des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute führte eine eingehende Untersuchung über das Phosphatverfahren durch und fand, daß das Verfahren gute Ergebnisse liefert. Es wurde hierbei auch der Einfluß der Legierungselemente eingehend untersucht und besondere Arbeitsvorschriften ausgearbeitet. Ein gleiches geschah bei der Bestimmung des Aluminiums als Oxyd unter Benutzung verschiedener Fällungsmittel. Die Bestimmung der im Stahl enthaltenen Tonerde neben dem metallischen Aluminium wurde von H. Fücke und P. Klinger bearbeitet.

Mit der Bestimmung des Zirkons im Ferrozirkon beschäftigte sich als einer der ersten W. Trautmann. Ihm stand bereits eine Reihe bekannter Zirkonbestimmungsverfahren zur Verfügung, die er nur auf dieses neue Gebiet anzuwenden brauchte. Ueber die Bestimmung des Zirkons im Stahl findet man einige Jahre später eine Arbeit von J. D. Ferguson, in der die heute noch allgemein übliche Fällung des Zirkons nach W. F. Hillebrand als Phosphat behandelt wird. Mit der Verbesserung dieses Verfahrens beschäftigten sich St. Simpson und W. C. Schumb. Sie schieden das Zirkon zunächst als Selenit ab, wodurch es ihnen gelang, es von den meisten Begleitern zu trennen. Erst dann fällten sie es als Phosphat. Zu einem genauen Bestimmungsverfahren wurde das Phosphatverfahren erst durch die Arbeit des Chemikerausschusses des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute, über die vor kurzem von H. J. van Royen und H. Grewe berichtet wurde.

Die Verfahren, die man zur Bestimmung des Berylliums ausarbeitete, sind alle so jungen Datums, daß von einer entwicklungsgeschichtlichen Darstellung kaum die Rede sein kann. Vor kurzem wurden die wichtigsten dieser Verfahren durch M. Frommes überprüft und teilweise verbessert. Dabei wurde auch erstmalig die Verwendbarkeit der Arbeitsweise von L. Moser und Mitarbeitern, die die störenden Begleiter des Berylliums mit Tannin ausflocken, auf die Stahlanalyse gezeigt.

Ueber die Bestimmung des Bors im Stahl wurde erstmalig von C. Aschman jr. berichtet, der das Bor auf gewichtsanalytische Weise nach Ueberführung in Methylborsäureester und Destillation des Esters als Phosphat bestimmte oder maßanalytisch nach den Angaben von G. Jörgensen, der die durch Lösen des Stahles gebildete Borsäure mit Phenolphthalein als Indikator unter Zusatz von Glycerin oder Mannit mit eingestellter Natronlauge titrierte.

Die Bestimmung des Zers erfolgt meist gewichtsanalytisch nach K. Swoboda und R. Horny. Das Eisen wird als Fe^{II} durch Natronlauge bei Gegenwart von Weinsäure ausgefällt. Das vorhandene Zer bleibt als Zertartrat in Lösung, das nach dem Abfiltrieren des Eisenhydroxyds. $Fe(OH)_2$, in schwach saurer Lösung mit Ammoniumfluorid gefällt wird.

Die Bestimmung des Urans wird in der Regel auf gewichtsanalytischem Wege, nach Abscheidung des Eisens, meist durch Ausäthern und Entfernen der übrigen Metalle durch Karbonatfällung, mit Ammoniak als Ammonuranat gefällt, das zu Uranoxyduloxyd (U_3O_8) geglüht wird.

²⁾ Arch. Eisenhüttenw. demnächst.

H. König trennt Eisen, Nickel und Kobalt elektrolytisch vom Uran, während S. Little das Uran nach der Aetherausschüttelung unter Beachtung besonderer Maßnahmen mit Ammoniumphosphat in essigsaurer Lösung fällt.

Die analytische Bestimmung von Niob und Tantal ist als Summenbestimmung verhältnismäßig einfach, ihre Trennung und Einzelbestimmung dagegen äußerst schwierig. Da ein einwandfreies Verfahren für beide Elemente noch nicht bekannt ist, sei auf die Angaben im Schrifttum verwiesen.

Durch die Verwendung organischer Fällungsmittel in der Analytik sind auch im Eisenhüttenlaboratorium Fortschritte erzielt worden. Den ersten bedeutenden Erfolg hatte L. Tschugaëff, als es ihm zu Beginn dieses Jahrhunderts gelang, im Dimethylglyoxim einen Stoff zu finden, der für ein bestimmtes Metall — das Nickel — ein spezifisches Reagens darstellte und einen empfindlichen Nachweis ermöglichte, während ein anderes ihm sonst sehr ähnliches Metall — das Kobalt — mit diesem Stoff bei Einhaltung bestimmter Bedingungen nicht reagierte. Diese Reaktion wurde 1908 von O. Brunck zur Ausarbeitung eines auch heute noch zu den besten zählenden Nickelbestimmungsverfahrens verwertet. Im gleichen Jahre erkannte H. Großmann die Verwendbarkeit des Dizyandiamids für den gleichen Zweck. Gleichfalls um die Jahrhundertwende wurden erfolgreiche Versuche zur Bestimmung des Wolframs mittels organischer Reagenzien unternommen. F. Cremer fand, daß das Cinchonin hierfür sehr geeignet ist und die sonst sehr schwierige Trennung des Wolframs von Phosphorsäure und die Abscheidung durch Säuren in Gegenwart von Alkalisalzen ermöglicht. A. v. Knorre erkannte einige Jahre später, daß eine andere organische Base, das Benzidin, den gleichen Dienst tut. Ein maÑanalytisches Verfahren aus diesen Jahren von J. B. Ekeley und A. D. Kendall, das die mit Säuren abgeschiedene Wolframsäure mit Aethylamin und Oxalsäure titriert, möge in diesem Zusammenhang miterwähnt werden. Ebenfalls in die erste Zeit der Verwendung organischer Reagenzien für analytische Zwecke fallen Arbeiten, bei denen der Schwefelwasserstoff zur Fällung des Kupfers durch sulfokarbonsaures Ammonium ersetzt wird. Die kennzeichnende und meist sehr ausgeprägte Färbung dieser organischen Metallverbindungen diente schon frühzeitig zu kolorimetrischen Bestimmungen. Auf diese Weise bestimmte W. G. Lindlay den Schwefel mittels β -Phenylendiamin und Eisenchlorid, V. Lenher zusammen mit W. G. Crawford Titan mit Thymol, und V. Lindt Nickel mit Kaliumsulfokarbonat.

In der Kobalt-Nickel-Trennung wurde mit der Entdeckung des α -Nitroso- β -Naphthols als Kobaltreagens ein weiterer Fortschritt erzielt, den P. Slawik auch bald für die Stahlanalysen nutzbar zu machen verstand. Zahlreich sind die organischen Fällungsmittel, die sich für Kupferbestimmungen als geeignet erwiesen. Das älteste ist wohl das seitdem als Kupferron bezeichnete Nitrosophenylhydroxylamin. Es folgten 1923 das α -Benzoinoxim, dann das Pyridin in Verbindung mit Rhodansalzen, Kaliumquecksilberjodid mit Aethylendiamin, das 5,7-Brom-o-Oxychinolin und schließlich das Salizylalldoxim. Das Kupferron erwies sich auch später noch öfter als brauchbares Hilfsmittel in der Stahlanalyse, so bei der Bestimmung des Titans und des Zirkons nach W. M. Thornton jr. und des Vanadins nach S. G. Clarke. Für Titan- und Zirkonbestimmungen wurde auch Phenylhydrazin mit Erfolg verwendet (G. E. F. Lundell und Mitarbeiter) sowie von G. Dotreppe für Wolfram. Dasselbe Reagens ergibt mit Molybdän eine

Färbung, die, wie von S. L. Malowan das Kaliumxanthogenat, für ein kolorimetrisches Verfahren verwertet wurde. Ein für oxydimetrische Titrations mehrfach erfolgreich angewandeter organischer Körper ist das Methylenblau. Schon 1907 titrierte E. Knecht damit dreiwertiges Titan, ein Verfahren, das B. Neumann und R. K. Murphy später auf die Stahlanalyse anwendeten. Später wurde durch E. Knecht und F. W. Attack auf diese Weise Molybdän bestimmt, eine Bestimmung, die der Chemikerauschuß des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute später als brauchbar erkannte und empfahl. Schließlich vermochte Attack auch Vanadin so zu bestimmen, und zwar neben Eisen und Chrom. Von den Arbeiten der letzten Jahre sind die von L. Moser und Mitarbeitern über die Verwendbarkeit des Tannins zu nennen, mittels dessen sich gute Verfahren zur Bestimmung von Wolfram, von Beryllium und anderen Metallen ausarbeiten ließen. Für Aluminium- und Titanbestimmungen wurde im o-Oxychinolin ein geeigneter Stoff gefunden, der besonders als Hilfsmittel bei der Trennung der Begleitmetalle vom Beryllium Bedeutung erlangt hat (H. Fischer und G. Leopoldi). Ebenfalls von Fischer stammt eine kolorimetrisch-maÑanalytische Arbeitsweise mittels Chinalizarin. Eine kolorimetrische Nickelbestimmung wurde im vergangenen Jahre wieder aufgegriffen, die auf der durch Oxydation des Nickeldimethylglyoxims entstehenden braunen Färbung beruht. Zum Schluß seien noch die Verwendung des Chinolins zur Chrom-Vanadintrennung durch A. Jilek und Mitarbeiter und die der Phenylarsinsäure zur Zirkonbestimmung erwähnt, auf der P. Klinger und O. Schließmann ein Bestimmungsverfahren für Zirkon in Stahl, Eisen, Ferrolegerungen und Zirkonsteinen gründeten.

In der gleichen Weise wie die Entwicklung der organischen Chemie machte sich auch die Anwendung physikalischer Arbeitsweisen zur Lösung chemischer Probleme, d. h. die Entstehung der sogenannten physikalischen Chemie, in der Analyse bemerkbar. Auch zu analytischen Zwecken wurden von diesem Zeitpunkt an in erheblich gesteigertem Maße die physikalischen Eigenschaften der Stoffe benutzt. Obwohl eine vielseitige und häufige Anwendung physikalisch-chemischer Untersuchungsverfahren und ihre Verfeinerung erst in den letzten zwanzig bis dreißig Jahren erfolgte, liegen die Anfänge dazu erheblich weiter zurück.

So veröffentlichte 1891 E. Metz ein Verfahren zur Bestimmung des Phosphors aus den spezifischen Gewichten des Niederschlages und der Flüssigkeit mit dem Pyknometer. Ein anderes auf dem spezifischen Gewicht fußendes Verfahren war das von J. W. Richards zur Bestimmung des Eisens im Magnetisenstein.

Besonders fruchtbar für die analytische Chemie erwiesen sich die Fortschritte in der Kenntnis der elektrochemischen Vorgänge und Beziehungen. Das Studium der elektrochemischen Potentiale führte zur potentiometrischen MaÑanalyse, der sich ein weites Anwendungsgebiet erschloß. 1915 versuchte H. Ziegl Eisen mit Bichromatlösung potentiometrisch zu titrieren, A. Soule benutzte als Maßflüssigkeit Zersulfat, W. Hezko Permanganat, H. Brintzinger und W. Schieferdecker arbeiteten reduktometrisch mit Chromchlorür. Umfangreiche Untersuchungen über potentiometrische Eisenbestimmungen in Ferrochrom und Ferrovanadin neben Bestimmungen des Chroms und Vanadins stammen von P. Dickens und G. Thanheiser. Unter den nichtmetallischen Eisenbegleitern wurde von den gleichen Autoren für Schwefel ein potentiometrisches Bestimmungsverfahren ausgearbeitet,

das das Holthaus-Verfahren zur Grundlage hat, desgleichen für das häufigste Begleitmetall, das Mangan, ein Verfahren, das gleichzeitig Chrom und Vanadin quantitativ erfaßt. Nach einer später von P. Dickens und G. Maaßen veröffentlichten Arbeitsweise titriert man Mangan in einem Arbeitsgang mit Kobalt. Potentiometrische Kupferbestimmungen stammen von M. E. Pring und J. E. Spicer, die das Kupfer als Rhodanin fällen und den Ueberschuß des Rhodans nach Volhard titrieren, sowie von E. Zintl und J. Schloffer, die eine gleichzeitige Bestimmung von Eisen, Kupfer und Arsen entdeckten. Vor P. Dickens und G. Thanheiser veröffentlichte G. L. Kelley und J. A. Wiley ein Verfahren zur potentiometrischen Bestimmung von Chrom in Ferrochrom. Ihnen folgten zunächst E. Zintl und Ph. Zainiss, dann P. Dickens und G. Thanheiser, zuletzt H. Brintzinger und E. Jahn mit einer Fällungstitation mittels Bariumchlorid, die auch Wolfram erfaßt. Nickel wurde von F. Heinrich, Th. Hezko, W. Bohnholtzer, G. und P. Spacu potentiometrisch titriert, Kobalt außer von den obengenannten durch W. Hiltner und W. Grundmann. Eine ferrometrische Titration des Vanadins wurde 1917 durch G. L. Kelley und J. B. Conant veröffentlicht. Außer den schon erwähnten Arbeiten von P. Dickens und G. Thanheiser sind noch die von J. M. Kolthoff und O. Tomicek zu nennen, die von W. Wenz und die von W. Trzebiatowsky. Die beim Chrom genannte Arbeit von E. Zintl und Zainiss enthält auch eine potentiometrische Vanadinbestimmung mittels Chromchlorür. Chromchlorür wurde von H. Brintzinger und W. Schieferdecker zur Molybdänbestimmung benutzt. Die Schwierigkeiten in der Handhabung dieser Maßflüssigkeit vermieden P. Klinger, E. Stengel und W. Koch dadurch, daß sie mit Chromchlorür nur reduzierten und das Molybdän dann oxydimetrisch titrierten. Mit dieser Arbeitsweise ließ sich eine potentiometrische Titanbestimmung verbinden. Ebenfalls oxydimetrisch arbeiteten Naotsuna Kanô und G. Denigès. Eine Fällungstitation mit Bleiperchlorat wurde von P. Dickens und R. Brennecke ausgearbeitet. Die jüngste Arbeit auf diesem Gebiet stammt von E. E. Schäfer. Die Verwendbarkeit potentiometrischer Verfahren zur Erfassung seltener Metalle bewies die Arbeit von I. A. Atanasiu zur Bestimmung des Zers.

Zur Erkennung des Endpunktes der Titration wurde auch die Veränderung der Leitfähigkeit der zu prüfenden Lösung benutzt. Bei der Schwefelbestimmung hat dieses Verfahren neben dem potentiometrischen gute Ergebnisse geliefert. Das Leitvermögen der unzerstörten metallischen Probe wurde von M. v. Schwarz zur Siliziumbestimmung in Ferrosilizium und Enlund zur Kohlenstoffbestimmung verwertet.

Die Messung der Zersetzungsspannung und die Größe des Sättigungsstromes gestatten nach dem polarographischen Verfahren, das in allerjüngster Zeit mit der Arbeit von G. Thanheiser und G. Maaßen in der Stahlanalyse aufgetaucht ist, in einigen Fällen eine qualitative und quantitative Bestimmung von Legierungsmetallen.

Ohne praktische Bedeutung blieb bis jetzt das elektrographische Verfahren zur Bestimmung von Nickel von A. Glazunow und J. Krivohlyar.

Nächst elektrischen oder elektrochemischen waren es vor allem optische Eigenschaften der Stoffe, die in den letzten Jahren zur Ausbildung neuer Untersuchungsverfahren die Grundlage gaben. Es handelt sich vor allem um Arbeiten aus der Photometrie und der Spektralanalyse.

Auf dem erstgenannten Gebiet veröffentlichte O. Keune 1935 eine Molybdänbestimmung, später erschien hierüber

eine Arbeit von H. Eder. Die photometrische Bestimmung des Siliziums wurde durch die Arbeiten von H. Pinsl und die von P. Klinger und W. Koch ermöglicht. Von Pinsl stammt außerdem auch ein photometrisches Verfahren zur gleichzeitigen Bestimmung von Mangan, Silizium und Chrom, während W. Koch 1938 Verfahren für Phosphor, Aluminium und Chrom herausbrachte. K. Dietrich und K. Schmitt schufen neue Verfahren zur Bestimmung von Kupfer und Nickel in Stählen. Die bekannte kolorimetrische Titanbestimmung wurde neuerdings durch Einführung eines lichtelektrischen Kolorimeters zu verbessern versucht.

Die Spektralanalyse mit Hilfe des elektrischen Lichtbogens oder Funkens war zunächst als Mittel für eine schnelle, zerstörungsfreie qualitative Prüfung verschiedenster Stoffe wertvoll. In neuester Zeit ist auch mit der quantitativen Auswertung der Linien des Bogen- und Funkenspektrums begonnen worden. Erfolgreich waren diese Bemühungen bei den Elementen Kohlenstoff, Silizium, Mangan, Nickel, Chrom und Molybdän.

Die magnetischen Eigenschaften eines Stahles wurden in dem Karbometer von Malmberg zur Bestimmung des Kohlenstoffs herangezogen.

Als die Fortschritte der Metallurgie und der Werkstoffkunde immer höhere Ansprüche an die Güte der Erzeugnisse stellten, gewann auch die Bestimmung des Sauerstoffs und der Gase im Stahl immer mehr an Wichtigkeit.

Die im Eisen oder Stahl eingeschlossenen und gelösten Gase versuchte man schon frühzeitig zu bestimmen. Nach T. Graham, Fr. C. G. Müller und M. A. Pourcel haben vor allem P. Goerens und P. Oberhoffer und Mitarbeiter durch entsprechende Versuchseinrichtungen und Arbeitsvorschriften wesentlich zur Klärung der Frage beigetragen. Es wurden übereinstimmend Gasgemische, bestehend aus Kohlendioxyd, Kohlenoxyd, Wasserstoff und Stickstoff, gefunden. Die Untersuchungen der beiden letztgenannten Forscher sowie die späteren planmäßigen Gasbestimmungen von Ed. Maurer und P. Klinger haben den Beweis erbracht, daß Kohlenoxyd und Kohlendioxyd im Stahl nicht als gelöste Gase in Frage kommen. Die beim Gießen und beim Erstarren des Stahles entweichenden Gase sind gleichfalls mehrfach bestimmt worden. Neben Fr. C. G. Müller, der die ersten Versuche ausführte, wären noch zu nennen die Untersuchungen von E. Piwowarsky, von P. Klinger und in neuerer Zeit die von E. Ameén und H. Willners und Bo Kalling und Nils Rudberg.

Die Bestimmung des Sauerstoffs im Eisen war anfänglich mit außerordentlich großen Schwierigkeiten verbunden. A. Ledebur war 1882 der erste, der ein brauchbares Verfahren angab. Im Laufe der letzten Jahrzehnte haben sich viele Forscher mit der schwierigen Aufgabe der Sauerstoffbestimmung befaßt und sehr wertvolle Arbeiten veröffentlicht.

Bei der Lösung der Sauerstofffrage handelt es sich nicht nur allein darum, den Gesamtsauerstoff zu bestimmen, sondern auch die verschiedenen Bindungsarten, also den an Eisen, Mangan, Silizium, Aluminium usw. gebundenen Sauerstoff, zu kennen. Man schlug deshalb verschiedene Wege ein. Die vielseitigen Verfahren lassen sich in zwei Gruppen, die Reduktions- und die Rückstandsverfahren, einteilen. Aus der großen Zahl der Verfahren haben nur einige mit Erfolg Eingang in die Eisenhüttenlaboratorien gefunden. Von den Reduktionsverfahren finden das Wasserstoffreduktionsverfahren und das Vakuumheißextraktionsverfahren Anwendung.

Das Wasserstoffreduktionsverfahren dient zur Bestimmung des an Eisen und Mangan gebundenen Sauerstoffs.

Die Reduktion erfolgt im Wasserstoffstrom bei 900°, das gebildete Wasser wird nach Absorption gewichtsanalytisch ermittelt. Das Verfahren ist nur anwendbar für Stähle mit geringen Kohlenstoff-, Silizium- oder Aluminiumgehalten.

Das Vakuumheißextraktionsverfahren dient zur Bestimmung des Gesamtsauerstoffs. Die Reduktion der Oxyde erfolgt hierbei durch den Kohlenstoff des Kohletiegels, in dem der Stahl bei 1800 bis 2000° im Vakuum zum Schmelzen gebracht wird. Erhitzt wird entweder durch Hochfrequenzbeheizung oder durch Widerstandserhitzung mittels einer Kohlespirale. Das Verfahren ist auf alle Stahlsorten anwendbar, die keinen allzu hohen Mangan- und Aluminiumgehalt aufweisen. Das Verfahren gibt in der Versuchsanordnung und Arbeitsweise von G. Thanheiser und E. Brauns, die sich durch außerordentlich niedrige Leerwerte auszeichnet, einwandfreie Ergebnisse. Durch Entwicklung eines zweckentsprechenden Analysators mit Platinkapillare an Stelle der Explosionspipette ist das Verfahren außer zur Sauerstoffbestimmung auch für die Wasserstoff- und Stickstoffbestimmung geeignet.

Die Rückstandsverfahren beruhen darauf, mit Hilfe von Agenzien, die nur die metallischen und nichtoxydischen Bestandteile des Stahles lösen, die vorhandenen Oxyde zu isolieren und zu bestimmen. Die Rückstandsverfahren geben also die Möglichkeit zur Bestimmung der Einzeloxyde. Der Rückstand kann durch Lösen des Stahles in verdünnter Salpetersäure oder Salzsäure bzw. mit Hilfe von alkoholischer Jodlösung, Brom-Bromkalium- und Quecksilberchloridlösung sowie durch Behandlung mit reaktiven Gasen und auf galvanischem Wege gewonnen werden.

Von den Lösungsverfahren sind einige nur bedingt anwendbar, so nach P. Klinger und H. Fücke das Salzsäureverfahren zur Bestimmung der Tonerde, die Umsetzung mit kaltgesättigter alkoholischer Jodlösung nach F. Willems zur Erfassung von Manganoxydul neben Kieselsäure und Tonerde und ebenso das Chlorverflüchtungsverfahren mit gewissen Einschränkungen.

Die elektrolytischen Rückstandsverfahren sind im letzten Jahrzehnt von G. R. Fitterer, F. W. Scott und vor allem R. Treje und C. Benedicks eingehend bearbeitet worden. Auf der Benedickschen Grundlage ist neuerdings von P. Klinger und W. Koch ein Verfahren zur elektrolytischen Rückstandsisolierung entwickelt worden, deren Hauptmerkmale darauf beruhen, daß die Isolierung in völlig neutraler Lösung im strömenden, stets frisch zufließenden Elektrolyten und unter Vermeidung jeder anodischen Oxydation durchgeführt wurde. Der oxydische Rückstand bleibt unter diesen Bedingungen unangegriffen. Aus dem isolierten Rückstand werden die Karbide und Sulfide durch geeignete Lösungsmittel (Kupferbromidlösung) entfernt. In dem verbleibenden Teil mit den oxydischen Rückständen werden Kieselsäure, Tonerde, Eisen- und chemisch gebundenes Manganoxydul bestimmt. Durch ein zweites Trennverfahren (Glykokollösung) gelingt es, die Bindung des Schwefels im Stahl zu ermitteln und das ungebundene Manganoxydul zu erfassen. Karbide stören die Untersuchung nicht. Die Rückstände werden mit Hilfe mikrochemischer Verfahren untersucht, die teils hierzu erst ausgearbeitet werden mußten. Für diese Art von Untersuchungen hat die Mikroanalyse ganz besondere Bedeutung. Die letzte Arbeit läßt die Bedeutung der elektrolytischen Rückstandsisolierung besonders erkennen. Da die Rückstände in ihrer ursprünglichen Form erhalten werden, können sie der mikroskopischen Untersuchung zugänglich gemacht und zu vielen noch ungelösten Fragen herangezogen werden.

Versuche zur Bestimmung des Stickstoffs im Stahl wurden schon frühzeitig aufgenommen. Beim Lösen des Stahles in Säure wird der Stickstoff des Stahles als Ammoniak gebunden, das nach der Destillation in den Vorlagen kolorimetrisch oder titrimetrisch bestimmt werden kann. Fritz Wüst und J. Duhr haben ein Verfahren entwickelt, bei dem das abdestillierte Ammoniak unter Zusatz von Jodeosinlösung als Indikator mit n/100-Schwefelsäure titriert wird. Das Verfahren, das mit großer Einwaage ausgeführt werden kann, wird wohl heute in den von den Verfassern gleichzeitig entwickelten Lösungs- und Destillationskolben in den meisten Hüttenlaboratorien angewendet.

Liegen in Säuren unlösliche Nitride vor, so werden nach P. Klinger die Nitride durch Aufschluß mit Natriumsuperoxyd im Vakuum zersetzt. Für den Nachweis von Stickstoffaufnahme in Metalloberflächen haben P. Klinger und W. Koch ein mikrochemisches Verfahren angegeben, bei dem eine zweckentsprechende Vorrichtung gestattet, die Oberfläche des Werkstückes abzulösen.

Die Bestimmung des Wasserstoffs im Stahl hat im letzten Jahrzehnt besondere Bedeutung bekommen, nachdem man festgestellt hat, daß der Wasserstoff auf die Brüchigkeit des Stahles, auf die Kerbzähigkeit und vor allem auf die Flockenbildung von Einfluß ist. Die ersten Versuche zur Bestimmung des Wasserstoffes wurden nach dem Heißextraktionsverfahren oder durch Umsetzung mit chemischen Lösungsmitteln in Verbindung mit der Bestimmung des Gesamtgasgehaltes durchgeführt. Die Ergebnisse waren wenig befriedigend. Erst mit der Weiterentwicklung der Einrichtungen für die Sauerstoff- und Gasbestimmungen im Stahl konnte auch die Wasserstoffbestimmung mit größerer Genauigkeit durchgeführt werden. Der Wasserstoff wird heute entweder durch Extraktion im Vakuum bei 400 und 1400° im Heraeus-Horizontalofen oder durch Extraktion im Vakuum bei 1600° und höher im Kohlespiral- oder Röhrenvakuumofen von Thanheiser und Brauns bestimmt. Als Entgastemperatur im Horizontalofen werden 400 und 1100° gewählt, weil der bis 400° entweichende Wasserstoff diffusionsfähig, also ungebunden, vorliegt, während der bei höherer Temperatur abgegebene Wasserstoff an Eisen oder andere Elemente gebunden ist.

W. Hessenbruch und H. Diergarten versuchten den Wasserstoff neben dem Sauerstoff beim Vakuumschmelzverfahren im kernlosen Induktionsofen oder im Kohlespiralofen zu bestimmen. Brauchbare Ergebnisse wurden aber erst nach den Verbesserungen der Vakuumöfen durch R. Castro und A. Portevin und besonders von G. Thanheiser und E. Brauns erzielt.

In vorstehendem wurde die chemische Prüfung des Eisens und seiner Legierungen einschließlich der Sonderstähle kurz umrissen und gekennzeichnet, wie auf diesem Gebiete die Entwicklung der analytischen Chemie besonders in den letzten fünfundsiebzig Jahren vor sich gegangen ist. Es wurde gezeigt, daß auch im Eisenhüttenlaboratorium heute alle Neuerungen auf analytischem Gebiet angewendet werden. Neben den allgemeinüblichen gewichts- und maßanalytischen Verfahren nehmen in einem neuzeitlichen Eisenhüttenlaboratorium die Verfahren physikalischer oder physikalisch-chemischer Natur mit Hilfe der Elektrolyse, Potentiometrie, Konduktometrie, Spektrographie, Photometrie und Polarographie einen bevorzugten Platz ein. Die Fällungsverfahren mit organischen Reagenzien finden weitest gehende Anwendung. Die Einführung der Mikroanalyse hat bereits zur Klärung von Fragen geführt, die mit den üblichen Makroverfahren nicht gelöst werden konnten.

Der Aufgabenkreis des Eisenhüttenlaboratoriums ist heute ein äußerst vielseitiger. Die Bedeutung der Analyse für die Erzeugung fällt von Anbeginn derselben in die Augen. Die Rohstoffe, Erze, Brennstoffe und Zuschläge werden nach der Analyse eingekauft, es wird nach der Analyse gemöllert, nach der Analyse wird das Roheisen gesichtet und seinem Verwendungszweck zugeführt. Die gesamte Stahlherstellung mit Einschluß des Einkaufs der Ferrolegierungen sowie das ganze Gießereiwesen stehen heute unter ständiger analytischer Ueberwachung.

Außer rein analytischen hat das Eisenhüttenlaboratorium wichtige Aufgaben für die Behandlung metallurgischer Fragen der Betriebe zu bearbeiten. Zur Durchführung chemisch-technologischer und chemisch-metallurgischer Untersuchungen ist in vielen Fällen der Chemiker unentbehrlich. An den Arbeiten über die Gleichgewichte zwischen Eisen

und seinen Sauerstoffverbindungen einerseits und Kohlenstoff und seinen Oxyden andererseits hat der Physikochemiker regen Anteil genommen. Auch im Rahmen des Vierjahresplanes bieten sich im Eisenhüttenlaboratorium zahlreiche Aufgaben; hier seien besonders die Aufbereitung von minderwertigen Erzen nach chemischen oder physikalischen Verfahren, wie auch die Aufbereitung und Nutzbarmachung von Schlacken, wie beispielsweise Vanadin- und Sodaschlacken, genannt.

Zusammenfassung.

Es wurde die Chemie in ihren Beziehungen zur Metallurgie des Eisens von ihren Anfängen an kurz erläutert und insbesondere die Entwicklung der analytischen Chemie des Eisens und seiner Begleitelemente in kurzen Umrissen gekennzeichnet.

Umschau.

IV. Internationale Schienentagung Düsseldorf 1938.

Die Deutsche Reichsbahn und der Verein Deutscher Eisenhüttenleute hatten zum 19. bis 22. September 1938 nach Düsseldorf zur IV. Internationalen Schienentagung eingeladen, der trotz des bewölkten politischen Himmels auch aus dem Auslande viele Fachgenossen von Eisenbahnen und Schienenwerken, der Werkstoffprüfung und des Schweißens gefolgt waren. 400 Teilnehmer, darunter 150 Ausländer aus 19 verschiedenen Staaten, hatten sich eingefunden, die der Präsident der Tagung, Professor Dr.-Ing. P. Goerens, Essen, in der Eröffnungssitzung mit den Gästen, an ihrer Spitze den Herrn Reichsverkehrsminister Dr.-Ing. J. Dorpmüller, Berlin, der die Schirmherrschaft der Tagung übernommen hatte, willkommen hieß, wobei er zugleich die Grüße von Professor Dr. F. Todt als dem Reichswalter des

Nationalsozialistischen Bundes Deutscher Technik überbrachte. Sehr zahlreich war die Vertretung aus den beiden Ländern Schweiz und Ungarn, in denen die früheren Schienentagungen 1929, 1932 und 1935 stattgefunden hatten. Wie ihnen, so dankte der Präsident besonders Professor Dr. M. Roß, Zürich, der als Vater des Gedankens, in regelmäßigen Zeitabständen internationale Aussprachen über Fragen des Schienenwerkstoffes stattfinden zu lassen, auch diesmal wieder die Leitung der technisch-wissenschaftlichen Verhandlungen übernahm.

Die Zweckmäßigkeit dieser Tagungen, die auch in der bisher noch stets verzeichneten Zunahme der Teilnehmerzahl ihren Ausdruck findet, unterstrich der Reichsverkehrsminister in seiner Begrüßungsansprache. Trotz Kraftwagen und Flugzeuge bleiben die Schienenbahnen die Hauptträger des Verkehrswesens aller Länder; in Deutschland benutzen noch 91 % aller beförderten Personen die Eisenbahnen, und 81 % der Güterfrachten entfallen auf sie. Deshalb sei es notwendig und fruchtbringend, sich um die Verbesserung der Schienen zu bemühen, die für die Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit des Eisenbahn- und Straßenbahnverkehrs von nicht zu unterschätzender Bedeutung seien. So belaufe sich der Wert des Oberbaues bei der Deutschen Reichsbahn auf etwa 1,5 Milliarden *RM*, zu dessen Erhaltung in guten Jahren 250 bis 500 Mill. *RM*, davon 50 Mill. *RM* für die Schienenbeschaffung, aufgewendet würden. Daß man sich der Schienenverbesserung in internationalen Kreisen angenommen habe, entspreche der Lebensauffassung der Ingenieurgemeinschaft, die ihren Völkern und der Menschheit den Kampf ums Dasein erleichtern und zur Steigerung des Lebensstandes beitragen wolle.

Eine weitere Berechtigung für die Behandlung eines solch engbegrenzten Gebietes, wie es der Schienenwerkstoff ist, auf internationalen Tagungen ergab sich aus dem fesselnden Vortrag von Reichsbahndirektionspräsident Dr.-Ing. K. Remy, Köln, der die verkehrswirtschaftliche Bedeutung der Schienenbahnen und deren Unentbehrlichkeit umriß¹⁾, während Professor Dr.-Ing. E. H. Schulz, Dortmund, die Aufgaben dieser Tagungen und ihre bisherigen Erfolge aufzeigte²⁾.

Die technischen Sitzungen, die im Eisenhüttenhaus unter dem Vorsitz von Professor Dr.-Ing. M. Roß stattfanden, begannen mit einer Aussprache über

Spannungen und deren Auswirkungen auf das Gleis,

die Reichsbahnrat H. Meyer, Chemnitz, mit einem die in Vorabzügen vorliegenden Berichte zusammenfassenden und ergänzenden Vortrag einleitete³⁾.

Dr.-Ing. K. Schönrock, Rheinhausen, hatte die Höhe der Eigenspannungen in verschiedenen behandelten Schienen nach dem Röntgenrückstrahlverfahren von R. Glocker⁴⁾ mit einer besonders entwickelten Vorrichtung gemessen, die eine Senkrecht- und zwei Schrägaufnahmen am selben Punkte in kürzester Zeit zu machen erlaubt. An einigen Schienen mit 70 und 90 kg/mm² Zugfestigkeit wurde untersucht,



Reichsminister Dr. Dorpmüller.

Professor Dr. Goerens.

Professor Roß.

wie sich das Richten und das Glühen auf die Längs- und Querspannungen an der Oberfläche sowie auf die senkrechten und waagerechten Spannungen im Schienenquerschnitt auswirkt. Dabei wurden die Quer- und Waagerechtspannungen in der gleichen Größenordnung wie die Längs- und Senkrechtspannungen gefunden. Damit ist zu erklären, daß die Spannungsrisse im Schienenkopf fast stets in der Längsrichtung der Schienen gefunden werden, wobei diese Längsrisse vielleicht den Ausgangspunkt für die quer verlaufenden im Betriebe auftretenden Nierenbrüche bilden können.

Die Berichte von Professor Dr.-Ing. M. T. Huber, Warschau, über den Einfluß der Wärmespannungen auf die Verwerfungs-

¹⁾ Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 990/95.

²⁾ Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 996/98.

³⁾ Der vollständige Bericht über die Schienentagung erscheint im Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf.

⁴⁾ Materialprüfung mit Röntgenstrahlen, 2. Aufl. Berlin 1936. S. 304.

gefahr eines geraden lückenlosen Gleises, von Professor Dr.-Ing. F. Raab, Karlsruhe, über das Eisenbahngleis unter dem Gesichtspunkt der Verwerfungssicherheit sowie von Dipl.-Ing. W. Hüttner, Budapest, über die Wirkung der in Vignol-Langschienenbahnen entstehenden Spannungen auf den Oberbau waren für den Eisenhüttenmann insofern von Bedeutung, als aus ihnen Folgerungen für die wünschenswerten Eigenschaften der Schienen und des Schienenwerkstoffes gezogen wurden. Die Erörterung ergab, daß ein Ueberschreiten der Quetschgrenze als Ursache einer Gleisverwerfung nicht in Betracht kommt und diese deshalb auch nicht durch Erhöhung der Quetschgrenze des Schienenstahles vermieden werden kann.

Das Ergebnis der Aussprache faßte der Vorsitzende dahin zusammen, daß Eigenspannungen von Schienen durch geeignete Erzeugungsmaßnahmen — chemische Zusammensetzung, Wärmebehandlung und Art des Richtens — in annehmbaren Grenzen gehalten werden können, so daß sie für die Wechselfestigkeit und für die Bruchsicherheit gesunder Schienenstähle praktisch ohne Belang sind. Es ist aber wünschenswert, über die gesamten inneren Spannungen, auch über die aus dem Einbau und dem Betrieb sich ergebenden Spannungen weitere Untersuchungen, vor allem nach dem Röntgenverfahren, anzustellen. Da das lückenlose Gleis und die Langschienenbahnen an die Verlegung und den Unterhalt der Gleise, an den Werkstoff und die Querschnittsausbildung der Schiene besondere Anforderungen stellen, ist die Frage der Verwerfungsgefahr von Gleisen durch theoretische und werkstofftechnische Untersuchungen in allerengster Verbindung mit der Erfahrung an Versuchsstrecken weiter zu klären.

In der zweiten Sitzung wurde die

Abnutzung von Schienen und deren Prüfung

zur Erörterung gestellt.

Dr.-Ing. C. Zocchi, Verona, ging auf die Theorie der mechanischen Abnutzung ein, wobei er die unterschiedliche Wirkung von gleitender und rollender Reibung auf die Beanspruchung der Oberflächenschichten in mechanischer und thermischer Beziehung hinwies. Wie er, so unterstrich auch Professor Dr.-Ing. E. Siebel, Stuttgart, den Einfluß der Versuchsbedingungen bei der Verschleißprüfung. Die in jedem einzelnen Falle sich auswirkenden Einzeleinflüsse sind so zahlreich, daß es unmöglich ist, das Verschleißverhalten eines Werkstoffes allgemeingültig durch ein Prüfverfahren festzulegen. Es bleibt nur der Weg offen, die in der Praxis vorkommenden Verschleißbedingungen möglichst genau festzulegen und sie bei der Prüfung der für die betreffenden Schienen und Bauteile in Frage kommenden Werkstoffe oder Werkstoffpaare weitgehend nachzuahmen. Derartige Verschleißkennziffern ermöglichen alsdann eine angehäuerte Beurteilung des Werkstoffes für den betreffenden Verwendungszweck. Dipl.-Ing. A. Eichinger, Zürich, zog aus seinen Abnutzungsversuchen mit Schienen- und Radreifenstählen den Schluß, daß es genüge, wenn die Beschaffenheit der Reibungsflächen nach dem Laboratoriumsversuch gleich derjenigen im Betriebe sei — zu dieser Feststellung kommt nach E. Brandenberger, Zürich, auch die röntgenographische Untersuchung in Betracht —, und daß eine darüber hinausgehende Nachahmung der Betriebsverhältnisse nach seiner Erfahrung nicht notwendig sei. So wird in der Eidgenössischen Materialprüfungsanstalt in Zürich bei der Prüfung des Schienenwerkstoffes, aus dem man zwei Proben trocken oder unter Wasserberieselung aufeinandergleiten läßt, die spezifische Reibungsarbeit je Gewichtseinheit abgenutzten Metalls in der Einlauf- und Endperiode des Verschleißversuches sowie die Flächenpressung, bei der die Abnutzung sehr gering wird, als sogenannte Verschleißfestigkeit ermittelt.

Dipl.-Ing. H.-O. Lange, Hamburg, der sich mit der Abnutzung der Schienenfahrflächen bei Straßenbahnen beschäftigte, wies auf den großen Einfluß von Schienen- und Radreifenprofil auf den Verschleiß hin. Die Berührungsflächen beider müssen möglichst groß sein, was am idealsten bei zylindrischen Radreifen auf lotrecht gestellten Schienen mit waagerechter Fahrfläche erreicht wird.

Lange ging weiter auf eine Sonderheit der Schienen- und Radreifenabnutzung, nämlich die Riffeln, ein. Die Entstehungsursachen der Schienenriffeln sind nach seiner Meinung bisher noch nicht geklärt. Die Radreifenriffeln sollen auf Schwankungen des Achsdruckes beim Bremsen zurückzuführen sein, die ein kurzzeitiges Gleiten der hinteren Achse des Fahrzeuges hervorgerufen, und deshalb durch bauliche oder betriebliche Maßnahmen vermieden werden können. Eingehender beschäftigte sich Reichsbahnoberrat Dr.-Ing. R. Kühnel, Berlin, mit Riffelschienen. Der Höhenunterschied zwischen Riffelberg und Riffeltal kann nach seinen Untersuchungen 0,2 bis 0,8 mm betragen. Die Riffeln wiederholen sich am häufigsten in Abständen von 30 bis

75 mm, ohne daß eine Gesetzmäßigkeit dieser Wiederholung festzustellen wäre. Ein Zusammenhang zwischen der Härte auf der Oberfläche und den Riffeln besteht nicht; ebensowenig konnten ausgesprochene Gefügeänderungen an den Riffeln beobachtet werden. Ueber die Ursache der Riffelbildung bei Schienen gibt es eine Reihe von Annahmen; wahrscheinlich können sie auf verschiedene Weise entstehen.

Das Ergebnis der Aussprache wurde von Professor Roß wieder dahin zusammengefaßt, daß die Aufgabe, verschleißfeste Schienen zu erzeugen, praktisch als gelöst betrachtet werden dürfe. Der den Verschleißwiderstand fördernden Härte sei aber wegen des ungünstigen Einflusses auf die Zähigkeit (Bruchgefahr) eine gewisse obere Grenze gesetzt. Auf der Grundlage der Erfahrungen mit den in Versuchsstrecken verlegten Schienen sei eine Bewertung des Verschleißwiderstandes aus Laboratoriumsversuchen möglich; dabei müßten allerdings immer auf Grund der Erfahrung die besonderen Verhältnisse an den Verlegungsstellen der Schienen berücksichtigt werden, so daß eine allgemeine Abnutzungsprüfung für die Abnahme nicht möglich sei. Der Riffelbildung der Schienen komme bei Stadtbahnen eine größere Bedeutung zu als bei Eisenbahnen; da ihre Ursachen noch nicht voll geklärt seien, wären weitere Forschungen angebracht.

In der dritten Sitzung sollten vor allem

Betriebs Erfahrungen

über das Verhalten der Schienen im Zusammenhang mit ihren Prüfeigenschaften behandelt werden. Der einleitende Bericht von Reichsbahndirektor V. Herwig, Berlin, über die Schienenbruchstatistik der Deutschen Reichsbahn ist hier schon veröffentlicht worden¹⁾.

Auch Dipl.-Ing. G. Mandel, Hamburg, beschäftigte sich mit der Auswertung einer Statistik über die Liegezeit von Schienen, die bei der Hamburger Hochbahn A.-G. seit 25 Jahren geführt worden ist. Hier hat man, um die Verkehrs- und Lageneinflüsse auszuschalten, für jede Kurve die Lebensdauer der Schiene gesondert erfaßt. Bemerkenswert war die Angabe, daß der frühere Bessemerstahl in der Verschleißfestigkeit dem üblichen, später gelieferten Siemens-Martin-Stahl mit 75 bis 85 kg/mm² Zugfestigkeit überlegen gewesen sei, eine Angabe, deren allgemeine Richtigkeit in der Erörterung bezweifelt wurde. In den Kurven hat man heute bei der Hamburger Hochbahn naturharte Verbundgußschienen eingebaut, deren Lebensdauer im Durchschnitt viermal größer als die der üblichen Siemens-Martin-Stahlschienen ist, woraus sich der wirtschaftliche Vorteil ihrer Verwendung ohne weiteres ergibt. Auch Baudirektor Dipl.-Ing. G. Kühn, Essen, unterstrich nach seinen Erfahrungen mit Rillenschienen im Straßenbahnbetrieb die Wirtschaftlichkeit verschleißfester Sonderschienen für Kurven; wegen ihrer hohen Kosten kommen sie nach ihm für gerade Strecken aber nicht in Betracht, obwohl auch hier gerade im Straßenbahnbetrieb noch eine Verbesserung der Verschleißfestigkeit erwünscht sei. G. Kühn behandelte vor allem die Form der Rillenschienen, die im Laufe der Zeit verschiedentlich geändert worden ist; das heutige in Deutschland genormte Profil NP 4 soll aber nach ihm sehr geeignet sein.

Direktor Dr.-Ing. J. Bartel, Budapest, hatte die Kerbschlagzähigkeit im Betriebe gebrochener Eisenbahnschienen untersucht. Dabei zeigte sich, daß zwischen der Liegedauer und der Kerbschlagzähigkeit bzw. der Aenderung der Kerbschlagzähigkeit mit der Schlaggeschwindigkeit kein Zusammenhang besteht. Er bezweifelte danach, daß der Kerbschlagversuch bei Schienenwerkstoffen irgendeinen Schluß auf die voraussichtliche Betriebsbewahrung zulasse und daß sie für die Abnahme von Vorteil sei.

In der Erörterung wurden die verschiedenen Bruchursachen von Schienen behandelt, unter denen die von den Laschenlöchern ausgehenden Brüche bei weitem den größten Anteil stellen. Auch daraus wurde der Schluß gezogen, daß man sich um die Vermeidung des Schraubstoßes noch besonders bemühen müsse. Als Ergebnis der Erörterungen wurde festgehalten, daß es sehr erwünscht ist, möglichst genaue Angaben aus einwandfreien nach dem Vorbild der Deutschen Reichsbahn geführten Statistiken zu erfahren. Die Auswertung derartiger Statistiken läßt erkennen, welche Verbesserungen an dem Schienenwerkstoff und in den baulichen Verhältnissen der Gleise getroffen werden können; sie gibt auch gute Hinweise für zweckmäßige Liefervorschriften und Abnahmeprüfungen.

Den Fragen der

Prüfung und Abnahme

war die vierte Sitzung besonders gewidmet, für die einmal ein sehr umfassender Bericht von Professor Dr.-Ing. M. Roß, Zürich,

¹⁾ Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 1129/37.

und Dipl.-Ing. A. Bianchi, Bern, über die Prüfung im Laboratorium und Erfahrungen mit Einstoff-, Zweistoff- und Wärmebehandelten Schienen und weiter eine Abhandlung von Reichsbahnoberrat Dr.-Ing. R. Kühnel, Berlin, über zweckmäßige Abnahmeprüfungen von Schienen vorlag. Roß und Bianchi beschäftigten sich mit den beiden werkstofftechnischen Hauptaufgaben bei Schienen, nämlich dem Verschleißwiderstand und der Bruchsicherheit. Diese halten sie dann für gegeben, wenn der statische Biegeversuch und der Biegeversuch mit ganzen ungekerbten Schienenabschnitten sowie die Prüfung der Verformungsfähigkeit des Schienenfußes quer zur Achse (Fußdruckprüfung) gute Ergebnisse gebracht haben. Der statische Biegeversuch, der Unregelmäßigkeiten und Fehlstellen eindeutig erkennen läßt, sollte nach ihnen wegen seiner Zuverlässigkeit und Einfachheit dem Schlagbiegeversuch vorgezogen werden. Die Verschleißfestigkeit ist bei gleichartigen Stählen der Härte verhältnismäßig; über ihre besondere Prüfung wurde schon vorher berichtet. R. Kühnel wies auf die großen Unterschiede in den Anforderungen der verschiedenen Bahnverwaltungen an die Schienen hin und folgerte daraus, daß sich eine Vereinheitlichung sicherlich für den Verbraucher und Erzeuger gleich günstig auswirken würde. Er hielt im Hinblick auf die Bruchsicherheit und die Verschleißfestigkeit der Schienen allein die Festlegung der Zugfestigkeit und der Zähigkeit, die ausreichend durch den Schlagbiegeversuch, gegebenenfalls auch durch die statische Biegeprobe nachgewiesen werden kann, für notwendig. In der chemischen Zusammensetzung sollte man dem Erzeuger weitgehend freie Hand lassen und sich auf Unterrichtsbestimmungen beschränken.

Eine Sonderfrage behandelten Professor C. C. Teodorescu und St. Nadaşan, Temesvar, in einem Bericht über den zahlenmäßigen Vergleich der Seigerung in Walzprofilen. Sie schlugen zur objektiven Erfassung vor, daß die Lichtdurchlässigkeit eines auf transparentem Papier entwickelten Baumann-Abdruckes mit einer Photozelle gemessen wird. Aus den mitgeteilten Versuchen über den Einfluß der Arbeitsbedingungen ist zu folgern, daß der Seigerungsgrad auf diesem Wege zwar ermittelt werden kann, daß aber die Streuung der Ergebnisse noch verhältnismäßig groß ist. Professor Dr. P. Forcella, Rom, zeigte an einigen Beispielen aus Betrieb und Laboratorium, wie sich Kerben je nach ihrer Lage und Form bei gleichem Werkstoff auf die Liegedauer von Schienen, auf die Ergebnisse des statischen Biegeversuchs und noch stärker bei Schlagbiege-, Dauerschlag- und Biegeversuchen auswirken. Bei gleicher Zugfestigkeit fand er bei dem Stahl die höhere Biegeversuchsfestigkeit, der die größere Kerbschlagzähigkeit hatte.

In der Erörterung wurde allgemein betont, daß eine Einigung auf einige wenige Prüfungen, die ein objektives Urteil bei geringem Arbeits- und Werkstoffaufwand über die Brauchbarkeit der Schiene im Betrieb gäbe, sehr erstrebenswert wäre. Den Vorschlägen von Professor M. Roß und Dr.-Ing. R. Kühnel entsprechend sollte man sich mit der Festlegung der Zugfestigkeit bzw. der Härte sowie der Zähigkeit, die durch den Schlagbiegeversuch oder den statischen Biegeversuch ausreichend nachgewiesen werden kann, begnügen. Versuche über Dauerfestigkeit und Abnutzung wurden für die Abnahmeprüfung nicht als geeignet gehalten, sollten aber der Weiterentwicklung der Schienenstähle halber und im Interesse der wissenschaftlichen Forschung ausgeführt werden.

Die fünfte Sitzung befaßte sich mit

Fragen allgemeiner Bedeutung für die Schienenerzeugung.

Zunächst lag dazu ein Bericht von Direktor F. Daussy, Hayange, über Erfahrungen mit dem von F. Bartscherer entwickelten Walzverfahren¹⁾ vor. Bei diesem Verfahren, nach dem bisher von dem Werk des Vortragenden 26 000 t geliefert worden sind, hat man bis heute noch keinen Bruch infolge eines Anrisses im Schienenfuß beobachtet, während man bei dem alten üblichen Walzverfahren mit einem Ausfall von 2,25% bei der Schlagbiegeprüfung infolge von Anrissen im Schienenfuß rechnete.

C. J. Allen, London, gab einen Überblick über die Entwicklung des Schienenwerkstoffes in England, die von dem weicheren Bessemerstahl zum basischen Siemens-Martin-Stahl mit höherem Kohlenstoffgehalt führte, der aber, da die Verschleißfestigkeit zu wünschen übrigließ, durch eine Erhöhung des Mangengehaltes abgelöst wurde. Um die Zähigkeit zu verbessern, führte man weiter eine verlangsamte Abkühlung der Schienen nach dem Walzen ein. In letzter Zeit wird das sogenannte Sorbitisieren des Schienenkopfes nach dem Sandberg-Verfahren besonders für Schienen in Strecken mit sehr schwerem Betrieb angewendet²⁾.

¹⁾ Vgl. W. Lückcrath: Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 172/79.

²⁾ Stahl u. Eisen 47 (1927) S. 1645/51.

Professor Dr. mont. R. Walzel, Leoben, ging auf die Fortschritte an Eisenbahnoberbaustoffen in Deutschland reich ein. In zehnjährigem Betrieb hat sich ein naturharter, perlitischer Elektrostahl mit etwa 0,6% C und 1,8% Mn, dessen Zugfestigkeit bei 90 bis 98 kg/mm² liegt, in den schwer beanspruchten Kurven der Steilstrecken in den Alpen gut bewährt; diese Stähle haben nicht nur eine etwa dreimal so hohe Verschleißbeständigkeit wie der gewöhnliche Siemens-Martin-Stahl mit einer Zugfestigkeit zwischen 68 und 75 kg/mm², sondern auch eine sehr große Bruchsicherheit in der Kälte. Ein ähnlicher Stahl eignet sich für geschmiedete Herzstücke, die durch Oelvergütung auf eine Quetschgrenze von etwa 115 kg/mm² und eine Zugfestigkeit von etwa 135 kg/mm² gebracht wurden. Walzel wies dann noch auf Versuche mit diesem Stahl in Tunnelstrecken hin, wobei man zur Erhöhung der Rostbeständigkeit einen höheren Kupferzusatz gibt.

Da mit einer Verbesserung der Bruchsicherheit und Verschleißbeständigkeit das Rostverhalten der Schienen für deren Lebensdauer größere Bedeutung erhält, waren vergleichende Korrosionsversuche mit Schienenstählen von Dr. J. Friedli, Zürich, sehr bemerkenswert. Bei den sich über vier bzw. acht Monate erstreckenden Beobachtungen zeigten die sämtlichen Proben in Tunnels eine um ein Vielfaches stärkere Abrostung als im Freien. Unlegierte und legierte kupferhaltige Stähle verhielten sich im allgemeinen in Tunnels mit Dampftrieb ungünstiger als kupferfreie oder kupferarme Stähle. Umgekehrt machte sich bei der atmosphärischen Korrosion im Freien der rostverzögernde Einfluß eines Kupfergehaltes von 0,15 bis 0,27% deutlich geltend. Sowohl in Tunnels als auch im Freien schienen die niedriggekohlten unlegierten und legierten Werkstoffe allgemein stärker zu rosten als Werkstoffe mit mittlerem und hohem Kohlenstoffgehalt. Bei der atmosphärischen Rostung ohne Rauchgaseinwirkung, für die bisher vierjährige Beobachtungen vorliegen, ergaben besonders die naturharten Schienenstähle mit ihrem einheitlichen eutektoidischen Gefüge den geringsten Rostverlust; die gehärteten Stähle, vor allem diejenigen mit sorbitischem Gefüge, zeigten dagegen im Freien die stärkste Abrostung, während sie sich umgekehrt in Tunnels günstiger verhielten.

Schließlich beschäftigte sich R. V. Baud, Zürich, noch mit der Ermittlung des günstigsten Stegprofils von Eisenbahnschienen, das offenbar dann vorhanden ist, wenn der für den Steggrad maßgebende Spannungswert von Kopf bis Fuß gleich groß ist. Der von Baud vorgeschlagene Steg zeigt insofern eine noch etwas ungewohnte Form, als er oben wesentlich stärker als bei den heute üblichen Ausführungen ist, während die Einmündung des Steges in den Fuß etwas schwächer ausfällt.

Als Ergebnis der Berichte und Aussprache faßte Professor Roß zusammen, daß es durch geeignete chemische Zusammensetzung, Verarbeitung oder Wärmebehandlung gelungen ist, bruchsicilere und verschleißfeste Einstoff- und Zweistoffschienen zu erzeugen. Es sei erwünscht, über die Zuverlässigkeit und Treffsicherheit der Erzeugung dieser Schienen weitere Berichte zu erhalten. Weiterhin empfahl er, die Frage der Rostbeständigkeit von Schienenstählen zu behandeln. Die Frage der zweckmäßigsten Profilgebung auf Grund photoelastischer Untersuchungen hielt er für der Erörterung wert.

Die letzte technische Sitzung beschäftigte sich mit der

Schienenweißung,

für die Berichte über sämtliche Schweißarten vorgelegt wurden. So ging J. Wattmann, Berlin, auf die neueste Entwicklung der aluminothermischen Schweißung im Langschienenbau und im lückenlosen Gleis ein. J. E. Languepin, Paris, beschäftigte sich mit den Untersuchungen an widerstandsgeschweißten Schienen. Die Ursachen für Schweißfehler hier sieht er vor allem in ungenügender Stauchgeschwindigkeit am Ende des Schweißvorganges und im Herausreißen von Metallteilen während der Vorwärmung; diese Schwierigkeiten können durch hydraulische Steuerung der Schlittenbewegung beseitigt werden. Vergleichende Untersuchungen handgeführt oder automatisch elektrisch geschweißter harter Schienenstähle hatten D. von Csillery und L. Péter, Budapest, angestellt. Im Hinblick auf die Übereinstimmung der Festigkeitseigenschaften mit dem ungeschweißten Schienenwerkstoff halten sie noch eine Verbesserung der Lichtbogenschweißung für erwünscht und möglich; das gilt vor allem für die Biegeversuchsfestigkeit, die bei den von ihnen untersuchten verschiedenartigen Stoßschweißungen nur 31 bis 56% der Biegeversuchsfestigkeit des Grundwerkstoffes erreichte. Die Entwicklung der autogenen Schienenstoßschweißung schließlich behandelte Dipl.-Ing. Dr. phil. R. Dümpelmann, Frankfurt a. M. Er stellte heraus, daß man früher zu sehr die Schienenstoßschweißung als eine konstruktive und weniger als eine metallurgische Aufgabe betrachtet habe. Mit zweck-

mäßig ausgewählten Zusatzwerkstoffen lassen sich auch bei kohlenstoffreichen Stählen und selbst bei Verbundstahlschienen durch Gasschweißung zähe Verbindungen hoher Festigkeit erzielen; die Biegegeschwindigkeit derartiger Schweißstöße fand er zu 19 kg/mm², während sie beim geschraubten Laschenstoß vergleichsweise nur 10 kg/mm² beträgt. In einem allgemeineren Ueberblick verglich Dipl.-Ing. F. Benesch, Budapest, die Vorzüge und Nachteile der verschiedenen Schweißarten in festigkeitstechnischer und gefügemäßiger Beziehung. Ähnliches tat auch Dipl.-Ing. P. Tułacz, Kattowitz, der daneben noch die wichtigsten Gesichtspunkte für die wirtschaftlichste Bewertung der verschiedenartigen Schienenstoßschweißungen berücksichtigte.

Schließlich befaßte sich Dr.-Ing. J. Nemesdy-Nemcsék, Budapest, noch mit einheitlichen Bedingungen für die Prüfung und Abnahme geschweißter Schienenstöße. Auch er stellte zunächst wieder heraus, daß man sich gerade im Hinblick darauf, daß die Schienenstoßschweißung sich noch in der Entwicklung befindet und man deshalb häufig Versuchsergebnisse miteinander vergleichen muß, auf die wirtschaftlichsten, den Betriebsbeanspruchungen am besten entsprechenden Prüfungen einigen solle. Er schlug zu dem Zwecke zunächst grundsätzlich vor, die Festigkeitseigenschaften der Schienenschweißung in Hundertteilen der des vollen Schienenwerkstoffes anzugeben. Dem Zug- und Kerbschlagversuch sprach er für die Prüfung geschweißter Schienenstöße nur informativem Wert zu, ebenso wie nach seiner Meinung dem Schlagbiegeversuch teilweise noch eine ungebührliche Bedeutung beigemessen werde. Der statische Biegeversuch sei wohl am wichtigsten für die Prüfung und reiche für die Abnahme allein aus, wenn es sich um ein bekanntes Schweißverfahren und einen bekannten Schienenwerkstoff handle. Für Entwicklungsarbeiten sei der Biegeversuch sehr wichtig; doch solle man in Nachahmung der Betriebsbeanspruchung eine Probe durch über der Dauerfestigkeit liegende Wechselbeanspruchungen „vorermüden“ und die sich dann ergebende Zeitfestigkeit ermitteln. Schließlich sei die Prüfung der Oberflächenhärte als Anhalt für die Verschleiß- und Verformungsbeständigkeit noch angebracht.

Aus der Erörterung, in der vor allem die Bedeutung der Schienenschweißung im Hinblick auf die Ausmerzung der Laschenstöße und die Schaffung des lückenlosen Gleises behandelt wurde, sind einige Angaben von Reichsbahndirektor V. Herwig, Berlin, über die Erfahrungen der Reichsbahn mit der Schienenstoßschweißung erwähnenswert. Bisher sind in ihrem Bahnnetz 450 000 Stöße mit Thermitschweißung und 500 000 Stöße mit elektrischer Abschmelzschweißung hergestellt worden. In jüngster Zeit sei auch die Gasschmelzschweißung eingeführt worden, von der bisher 450 Stöße vorhanden seien, bei denen sich bisher noch keine Schwierigkeiten eingestellt hätten. Erwähnt sei noch ein von J. B. Farwell, Brooklyn, zur Verfügung gestellter Film über Erfahrungen mit der Schienenschweißung in Nordamerika, der von Dr. Th. Wuppermann, Leverkusenschlebusch, vorgeführt und erläutert wurde.

Als Ergebnis der Erörterung wurde von Professor Roß festgestellt, daß das Schweißen von Schienen nach den verschiedenen Verfahren noch der Klärung hinsichtlich der Gefüge- und der Festigkeitseigenschaften bedürfe und eine Bewertung nach einheitlichen Gesichtspunkten auf der Grundlage der Forschung und der Erfahrungen mit geschweißten Gleisen notwendig sei.

In der Schlußsitzung überbrachte Professor Dr. P. Forcella die Einladung, die nächste Schienentagung in Rom abzuhalten, und zwar, um sie mit der beabsichtigten Weltausstellung in Rom verbinden zu können, erst im Jahre 1942.

Außer den technischen Sitzungen war eine große Reihe von Besichtigungen vorgesehen, die auf fast alle deutschen Schienenwalzwerke führten. Dazu kam noch die Besichtigung der Teilstrecke der Deutschen Reichsbahn bei Probstzella, auf der verschiedene Sorten verschleißfester Schienen ausgelegt sind. Nicht vergessen sei auch als Höhepunkt der gesellschaftlichen Veranstaltungen ein Empfangsabend, zu dem die Stadt Düsseldorf die Tagungsteilnehmer in die Tonhalle eingeladen hatte.

Der Wirkungsgrad thermischer Vorgänge und chemischer Gleichgewichte im Hochofen.

Eine recht bemerkenswerte Arbeit über die Anwendung thermodynamischer und chemisch-physikalischer Gesetze bringt L. Grenet¹⁾. Nach einigen grundsätzlichen Erläuterungen über die Auslegbarkeit des Begriffes Wirkungsgrad und über chemische Umsetzungen kommt der Verfasser kurz auf die Entwicklung des Hochofens zu sprechen. Aus Sorge, im Unterofen nicht genügend Wärme zur Verfügung zu haben, sei man dahin gekommen, den Hochofen so zu führen, daß die chemischen Umsetzungen nahezu im Gleichgewicht sind, und zur Reduktion des Eisens Temperaturgebiete von 1700° nicht voll auszunutzen, obgleich dort 800° genügen würden. Man kannte wohl alle Nachteile eines nahezu im chemischen Gleichgewicht befindlichen Ofenganges, wie Langsamkeit, Bewältigung großer teigiger Massen, Umkehrung chemischer Vorgänge bei an sich unbedeutenden Schwankungen des Ofenganges, Zerfall des Kohlenoxydes bei 500°. Erst andere technische Fortschritte, besonders die Ausnutzung der Gichtgasenergie zur Wiedererhitzung und Krafterzeugung, haben einen Umschwung herbeigeführt. Der Hochofen wird heute so geführt, daß die in seinem Innern sich abspielenden Umsetzungen nicht mehr umkehrbar sind, sondern regelmäßiger und schneller. Damit konnten auch die Wärmeverluste verringert werden. Das Profil hat sich mehr der zylindrischen Form genähert, und anstatt die Wärme in dicken Schachtwänden aufzuspeichern, ist man zur Schachtkühlung übergegangen. Diese Entwicklung des Hochofens ist ein Beispiel dafür, einen wertvollen Leitgedanken, nämlich die Aufrechterhaltung von Gleichgewichten im Inneren des Hochofens, den „idealen Hochofengang“ nach Gruner, grundsätzlich beizubehalten, zugleich aber den Umständen gemäß von ihm abzugehen und einen Verlust auf der einen Seite in Kauf zu nehmen, um auf der anderen einen größeren zu vermeiden.

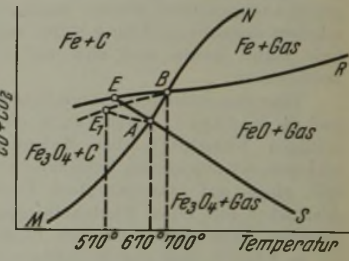


Bild 1. Boudouardsche Kurve.

Von den Vorgängen im Hochofen unterzieht Grenet zunächst die Reduktion des Eisens durch Kohlenoxyd einer näheren Betrachtung, ebenso die in engem Zusammenhang damit stehende Boudouardsche Gleichung $CO_2 + C \rightleftharpoons 2 CO$. Bei gleichbleibendem Gesamtdruck, veränderlicher Temperatur und veränderlichem Teildruck des Sauerstoffes und unter der Voraussetzung, daß Kohlenstoff und Eisen im Ueberschuß vorliegen, enthält das

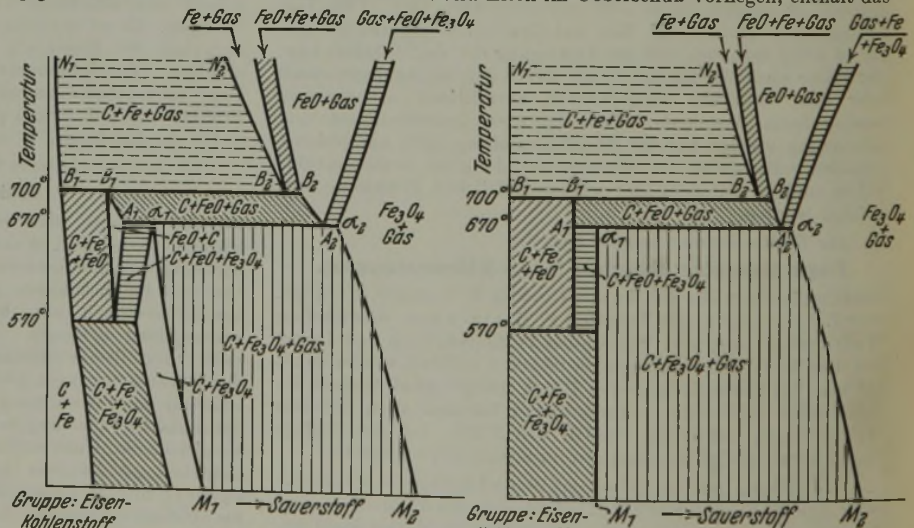


Bild 2. Bild 3. Zustandsschaubild Eisen-Kohlenstoff-Sauerstoff; Anordnung I und II.

System Eisen-Kohlenstoff-Sauerstoff höchstens zwei Phasen, die immer bestehen, wenn man annimmt, daß Eisen und Kohlenstoff sich nicht völlig miteinander verbinden (Bild 1). In den Bildern 2 und 3 sind die Zustandsschaubilder angegeben, wie sie zwei verschiedenen aus Bild 1 zu entnehmenden Verhältnissen entsprechen.

¹⁾ Chal. et Ind. 19 (1938) S. 422/24.

Im ersten Zustandsschaubild (Bild 2) ist angenommen, daß die Mengen von Eisen und Kohlenstoff praktisch gleich sind, der Sauerstoff veränderlich, aber doch in bestimmtem Verhältnis vorhanden und schließlich die Temperatur veränderlich ist. Als Ordinate ist in Bild 1 das Verhältnis des Teildruckes des Kohlenoxydes zur Summe der Teildrücke von Kohlenoxyd und Kohlenoxyd aufgetragen. Unter der Voraussetzung, daß die Phasen Kohlenstoff und Gas eisenfrei sind, wird die Kurve MABN nicht mehr durch Umsetzungen eisenhaltiger Phasen bestimmt, und sie weist keine Abweichungen an den Punkten A und B mehr auf. Die Kurven ER und ES deuten auf starke Abweichungen bei A und B hin. Wenn die verflüssigten Phasen praktisch vollwertige Verbindungen sind, so wird man im ganzen Feld links der Boudouardschen Kurve keine Veränderungen in der Zusammensetzung der Phasen feststellen, zumal da der entscheidende Punkt des Zustandsschaubildes eine Gleichgewichtslinie überschreitet, so daß das neue Zustandsbild (Bild 3) entsteht.

Unter der Annahme, daß die Gasphase nur Kohlenoxyd und Kohlenoxyd enthalte, würde eine Druckverminderung die Boudouardsche Kurve nach links verschieben, ohne die Aeste BR und AS nennenswert zu verändern, wodurch bei einem Druck unter 30 mm QS im Gleichgewichtszustand ihr Vereinigungspunkt in der Nähe von E bleibt. Die Ergebnisse einer Gleichgewichtsuntersuchung zwischen dem an Kohlenstoff übersättigten Gas und den Oxyden des Eisens ohne große Druckminderung hat u. a. G. Chaudron¹⁾ dargestellt; danach enthalten bei der dem Punkt E₁ entsprechenden Temperatur die Phasen Metall und Metalloxyde weder Wasserstoff noch Kohlenstoff in nennenswerter Menge, ohne daß aber die oxydischen Phasen vollsättigte Verbindungen sind. Eine solche oxydische Phase ist der Wüstit.

Der Entschwefelungsvorgang im Hochofen umfaßt die Elemente Eisen, Schwefel, Kalzium, Kohlenstoff und Sauerstoff; er ist durch die vier Phasen Eisen, Schlacke, fast reiner Kalk und Koks sowie eine Gasphase von fast reinem Kohlenoxyd gekennzeichnet. Bei gleichbleibendem Druck sind die miteinander sich umsetzenden Körper dampfförmiges Eisensulfid mit dem Teildruck p₁, Kalk, Kohlenstoff, flüssiges Eisen, dampfförmiges Kalziumsulfid mit dem Teildruck p₂ und Kohlenoxydgas mit nahezu unveränderlichem Gasdruck, der praktisch der des ganzen Reaktionssystems ist. Die Entschwefelung selbst verbraucht eine gewisse Wärmemenge, die als vom Druck abhängig erfaßt wird durch die mathematische Beziehung

$$d \log \frac{p_1}{p_2} = A \cdot \frac{Q}{T} \cdot d T.$$

Hierin ist A ein positiver Festwert, da ja angenommen war, daß die festen und flüssigen Phasen so weit reine Verbindungen wären, daß sie die Stoffe Eisen, Kalk und Kohlenstoff vertreten können. Unter der Voraussetzung, daß sich der Vorgang in einem die beteiligten Stoffe einschließenden Lösungsmittel vollzieht, könnte man auch von osmotischen Drücken sprechen, wodurch Q näher bestimmt wäre. Der genannte mathematische Ausdruck kann auch so abgeleitet werden, daß an die Stelle von p₁ und p₂ die Konzentrationen an Eisensulfid l₁ und Kalziumsulfid l₂ treten. Dann besagt der mathematische Ausdruck, daß jede durch Temperaturerhöhung verursachte Verminderung des Verhältnisses $\frac{l_1}{l_2}$ eine Senkung des Schwefelgehaltes des Roheisens mit sich bringt.

Hans Schmidt.

Die Ausbildung des Primärgefüges bei nichtrostenden Chromstählen.

An den Vortrag von H. Siegel²⁾ schloß sich folgende Erörterung an.

E. Pakulla, Krefeld: Es ist hoch anzuerkennen, daß Herr Siegel es unternommen hat, die außerordentlich schwierigen Zusammenhänge der Primärkristallisation in nichtrostenden Chromstahlblöcken zu klären und von der praktischen Seite her zu beleuchten. Alle, die mit diesen schwierigen Fragen zu tun haben, müssen Herrn Siegel dafür sehr dankbar sein.

Es sei mir gestattet, zu dem sehr wertvollen Bericht noch einige Ausführungen hinzuzufügen. Auf die Theorie über die Entstehung von Kanten- und Innenrisen möchte ich nicht näher eingehen, da wir diese Schwierigkeiten nicht kennen. Auch gründen sich unsere Erfahrungen auf den Rundblock und nicht auf den Quadratblock. Unsere entsprechenden Stahlorten werden in Rundkokillen mit einer Wandstärke von 80 bis 100 mm vergossen und bei einer Temperatur bis zu 300° gestrippt, anschließend gestapelt, ohne vorher in eine Ausgleichsgrube zu

kommen. Innenrisse haben wir bei dieser Behandlung nicht beobachtet; allerdings vereinzelt kleine Oberflächen-Längsrisse, die jedoch als Warmrisse anzusprechen sind; d. h. sie entstehen während des Gießens, wenn die dünne, erstarrte Außenhaut nicht mehr in der Lage ist, dem ferrostatischen Druck des flüssigen Stahles standzuhalten. Sie sind aber ungefährlich, denn derartige Blöcke gehen nach Beseitigung der Oberflächenrisse anstandslos durch die Weiterverarbeitung.

Die Neigung zu Kanten- und Innenrissigkeit bei einzelnen Schmelzen ist auf einen nicht hinreichenden Reinheits- oder Desoxydationsgrad und nebenbei auf Mängel im Gießverfahren zurückzuführen. Eine Verringerung der Kokillenwandstärke dürfte aus wirtschaftlichen Gründen nicht zu empfehlen sein.

In Bild 6 des Berichtes von Herrn Siegel sind die Zusammenhänge zwischen Transkristallisation, Schlackenzahl und Wärmewert dargestellt. Die Schlackenzahl ist gleichbedeutend mit dem Reinheitsgrad. Der Wärmewert soll, wie vom Vortragenden ausgeführt worden ist, nicht nur ein Maß für die jeweilige Ueberhitzungstemperatur, sondern vor allen Dingen ein Maß dafür sein, wie heiß die Schmelze gefahren wurde. Hieraus geht also hervor, daß ein Stahl mit hohem Wärmewert, also ein heiß gefahrener Stahl, einen schlechten Reinheitsgrad, dagegen ein Stahl mit geringem Wärmewert, also kraß gesprochen ein kalt gefahrener Stahl, einen hervorragenden Reinheitsgrad aufweisen müßte.

Dieses Ergebnis steht aber im Widerspruch zu der altbewährten Schmelzerfahrung, daß ein heiß erschmolzener, im Ofen gut desoxydierter und richtig vergossener Stahl einen hohen, ein kalt erschmolzener Stahl jedoch meist einen schlechten Reinheitsgrad aufweist. Diese Erfahrungstatsache wird dadurch bestätigt, daß es möglich ist, Schmelzen mit gleichem Wärmewert, sowohl mit gutem als auch mit schlechtem Reinheitsgrad zu erzeugen. Hieraus geht schon zur Genüge hervor, daß der Wärmewert nicht die überragende Bedeutung hat, die der Vortragende ihm beigemessen hat.

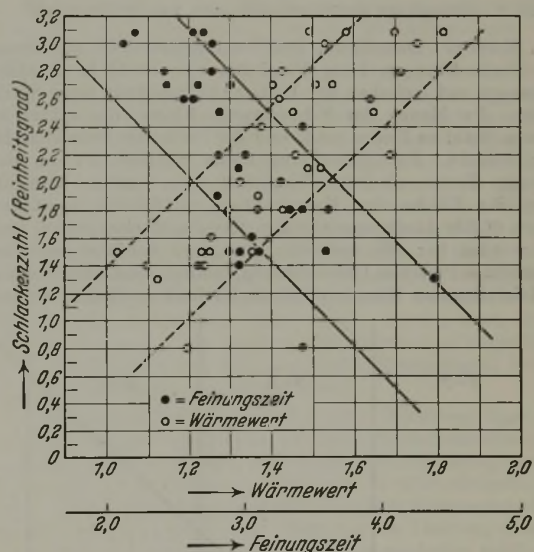


Bild 1. Abhängigkeit des Reinheitsgrades von Feinungszeit und Wärmewert.

Gehen wir nun einen Schritt weiter. Aus dem Temperaturwert des Bildes 2 und dem Wärmewert des Bildes 4 des Vortrages erhält man die Feinungszeit. Bringt man nun die Feinungszeit und den Wärmewert in Beziehung zum Reinheitsgrad, so erhält man das Bild 1. Man sieht, daß der Reinheitsgrad mit zunehmender Feinungszeit steigt und mit zunehmendem Wärmewert abfällt und umgekehrt. Bringt man nun im Bild 4 von Siegel die Transkristallisation in Abhängigkeit vom Reinheitsgrad (Bild 2), so wird das Schaubild nicht mehr in schräge, sondern senkrechte Felder fallenden Reinheitsgrades eingeteilt, wobei einmal mit abnehmendem Reinheitsgrad eine Neigung zur Transkristallisation besteht, zum andern jedoch bei einem bestimmten Reinheitsgrad z. B. von 1,5 eine verschiedene starke Transkristallisation auftritt. Diese starke Beeinflussung der Transkristallisation bei einem bestimmten Reinheitsgrad und folgerichtig auch einer bestimmten Kernzahl kann nur einem überragenden Einfluß zugeschrieben werden, und zwar der Gießtemperatur; denn die Transkristallisation wird in erheblichem Maße von der Gießtemperatur beeinflusst.

Aus diesen neuen Beziehungen ergibt sich das Bild 3. Auf der Waagerechten sind Feinungszeit und Reinheitsgrad, auf der

¹⁾ Rev. Métall., Mem., 21 (1924) S. 462/72.

²⁾ Stahl u. Eisen 58 (1938) Nr. 44, S. 1218/25 (Stahlw.-Aussch. 342 u. Werkstoffaussch. 440).

Senkrechten Transkristallisation und Gießtemperatur aufgetragen. Hieraus ist in einfacher Weise der Einfluß der Feinungszeit auf den Reinheitsgrad und damit auf die Transkristallisation und darüber hinaus der Gießtemperatur auf die Transkristallisation zu erkennen. Um einen möglichst reinen Stahl mit niedriger Kernzahl und großer Unterkühlbarkeit zu erschmelzen, muß man möglichst lange desoxydieren und diesen Stahl bei einer Temperatur vergießen, die gerade noch hinreicht, um bei globulitischer Erstarrung Blöcke von einwandfreier Oberfläche zu erzielen.

Die gestrichelte Kurve, deren Lage durch Versuche noch genauer festgelegt werden muß, soll für die Transkristallisation ein Maß angeben, das nicht unterschritten werden kann, wenn die Gießtemperatur so tief gewählt wird, daß die Vergießbarkeit zur Erzielung einwandfreier Blockoberfläche gerade noch hinreicht.

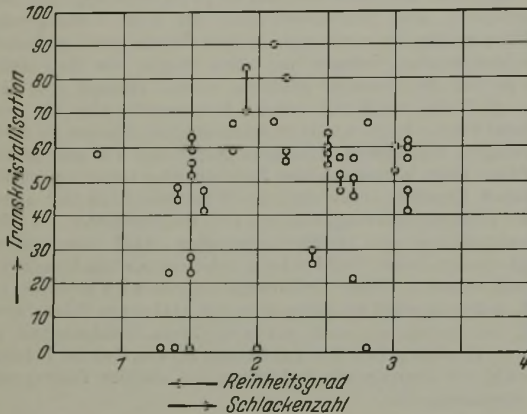


Bild 2. Abhängigkeit der Transkristallisation vom Reinheitsgrad.

F. Körber, Düsseldorf: Der Vortragende stellt auf Grund seiner Beobachtungen beim Vergießen von Stahl in Kokillen Beziehungen auf zwischen der Unterkühlbarkeit einer Stahlschmelze, der Menge der Schlackeneinschlüsse, die später im erstarrten Stahl zu finden sind, und der Dicke der transkristallisierten Schicht. Zur Beurteilung dieser Schlüsse ist die entscheidende Frage, ob beim Vergießen oder während des Erstarrens der Blöcke eine Unterkühlung tatsächlich beobachtet und ihre Größe durch unmittelbare Messungen einwandfrei festgelegt worden ist; alle mittelbar gezogenen Schlüsse über Zusammenhänge zwischen Unterkühlung, Schlackeneinschlüssen und Transkristallisation können nicht als bindend anerkannt werden.

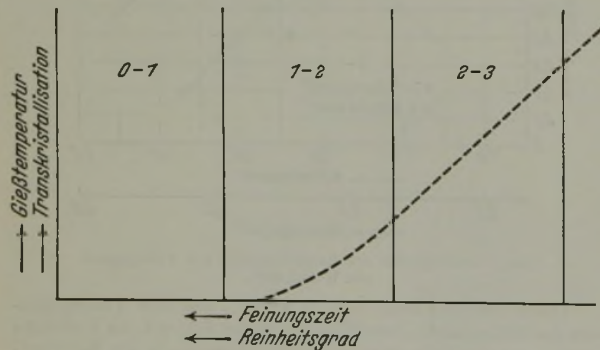


Bild 3. Zusammenhänge zwischen Feinungszeit, Reinheitsgrad, Gießtemperatur und Transkristallisation.

Mit dem Ziel, zu der Frage der Unterkühlbarkeit und der sie beeinflussenden Bedingungen zuverlässige Unterlagen zu schaffen, hat Herr R. Bleckmann im Eisenforschungs-Institut planmäßige Untersuchungen über die Unterkühlung von Schmelzen technischen reinen Eisens und ihre Beeinflussung durch die verschiedensten Zusätze durchgeführt. Kleine Eisenschmelzen (etwa 150 g) lassen sich nach seinen Beobachtungen unter sorgfältiger Einhaltung bestimmter Versuchsbedingungen bei vorsichtiger Abkühlung im Schmelztiegel sehr stark, ungefähr bis 250°, unterkühlen. Dabei ist die Beständigkeit des unterkühlten Zustandes, gemessen durch die Zeitdauer bis zum Einsetzen der spontanen Kristallisation, von der Größe der Unterkühlung abhängig; mit Annäherung an den Schmelzpunkt nimmt sie stark zu. Alle Bemühungen, eine größere Versuchsschmelze von mehreren Kilogramm durch Abkühlung unter günstigsten Bedingungen im Schmelztiegel (saurer kernloser Induktionsofen) zu ähnlich starken

Unterkühlungen zu bringen, sind dagegen bisher fehlgeschlagen; nur einmal trat eine Unterkühlung von wenigen Graden ein. Erst recht konnten beim Vergießen von Blöcken bisher keine meßbaren Unterkühlungen festgestellt werden. Damit erhalten die gegen die Annahme größerer Unterkühlungen der Schmelze in der Blockform schon wiederholt geltend gemachten Bedenken¹⁾ eine starke Stütze. Es ist eben grundsätzlich zu unterscheiden zwischen dem Kristallisieren im Schmelztiegel und in einer Gußform. Die entscheidende Bedeutung der von mir eingangs gestellten Frage für die Beurteilung der vom Vortragenden gezogenen Schlüsse tritt somit klar hervor.

Die Beobachtungen von Herrn Bleckmann über den Einfluß von Zusätzen auf die Unterkühlbarkeit der von ihm untersuchten Schmelzen beanspruchen ebenfalls im Zusammenhang mit den Aussagen des Vortragenden über die Wirkung von Schlackeneinschlüssen Beachtung. Herr Bleckmann fand, daß einige Zusätze (Aluminium, Beryllium, Bor, Titan, Vanadin und Zirkon) die Unterkühlungsfähigkeit völlig aufheben; dagegen wurde durch Zusätze von Kohlenstoff, Silizium, Kobalt, Molybdän, Nickel, Wolfram, Niob, Phosphor und auch von Chrom (bis zu mehr als 20 %) die Unterkühlung der Schmelze im sauren Tiegel nicht verhindert. Es liegt die Vermutung nahe, die unterschiedliche Wirkung dieser Zusätze mit der Art der bei dem betreffenden Zusatz gebildeten Einschlüsse in Zusammenhang zu bringen, indem die die Unterkühlung aufhebenden Zusätze sämtlich leicht kristallisierende, als Fremdkerne wirkende Einschlüsse von hohem Schmelzpunkt bilden, während bei den anderen Zusätzen entweder keine oder flüssige bzw. amorphe Einschlüsse entstehen. Bemerkenswert ist, daß die meisten unterkühlungsbehindernden Zusätze bereits in kleinster Menge (0,1 % und weniger) die Unterkühlung völlig aufheben; eine Koppelung der Unterkühlungsfähigkeit mit der Menge der Einschlüsse, wie sie vom Vortragenden aus seinen Versuchsergebnissen herausgelesen wird, ist hier nach nicht wahrscheinlich. Wiederum muß vor derartigen mittelbar abgeleiteten Schlußfolgerungen gewarnt werden, ehe nicht durch unmittelbare Messungen der aufgetretenen Unterkühlung wirklich zuverlässige Unterlagen in ausreichender Menge geschaffen sind.

Abschließend sei noch bemerkt, daß auch die vom Vortragenden gezogenen Folgerungen in seinen eigenen Versuchsunterlagen keine überzeugende Stütze finden. So vermag ich aus den Bildern 4 und 5 des Vortrages lediglich eine gewisse Abhängigkeit der Schlackenzahl vom Wärmewert zu entnehmen. (Vgl. jedoch hierzu die Ausführungen von E. Pakulla.) Hingegen sehe ich nicht die Abhängigkeit der Dicke der Transkristallisationsschicht vom Wärmewert oder von der Schlackenzahl, auf der sich die weiteren Folgerungen des Vortragenden aufbauen; die Transkristallisation schwankt bei gleichem Wärmewert und gleicher Schlackenzahl in den weitesten Grenzen.

H. Siegel, Düsseldorf: Zu den Ausführungen von Herrn Pakulla ist zu sagen, daß für die Gießtemperatur des Stahles der Temperatur- und nicht der Wärmewert heranzuziehen ist; der Widerspruch zur alten Schmelzregel entfällt damit. Wenn ich angeführt habe, daß der Wärmewert ein Maß dafür sei, wie hoch die Schmelze gefahren worden ist, so ist damit die Wärmezufuhr in der Zeiteinheit und nicht die gesamte Wärmemenge gemeint; also betriebsmäßig gesprochen, mit welcher Stromstärke bei sonst gleicher Spannung ohne Berücksichtigung der Zeitdauer gefahren worden ist. Die Begriffe Temperatur- und Wärmewert hatten ihre Bedeutung allein zur Ergründung der geschilderten Zusammenhänge. Eine Anweisung für das Arbeiten darf daraus keineswegs abgeleitet werden, und zwar aus folgenden Gründen: Es war festgestellt worden, daß die Zusammenhänge durch die arbeitsmäßige Zielsetzung der Herstellung eines gut vergießbaren Stahles gefunden wurden. Wird jetzt aber ein neuer Gesichtspunkt in die Arbeitsweise hineingetragen, der vorher unbekannt war, so können die alten Zusammenhänge hernach auch nicht mehr bestehen. Für die Erzielung eines gewünschten Blockgefüges sind die vier genannten Faktoren maßgebend, deren praktische Handhabung jedem Stahlwerker geläufig sein dürfte, so daß auf Einzelheiten nicht weiter eingegangen wurde. Zu dem von Herrn Pakulla gezeigten Bild 2 ist zu bemerken, daß es erneut darauf hinweist, daß eine klare Abhängigkeit zwischen Schlackenzahl und Transkristallisation nicht besteht, wie in meinem Vortrag schon eingangs erwähnt wurde. Es müssen eben alle vier Faktoren Berücksichtigung finden.

Herr Körber bezweifelt die Unterkühlung wegen der nur „mittelbar gezogenen Schlüsse“ und der Versuchsergebnisse des Herrn Bleckmann. Hierzu ist zu sagen, daß sie in bezug auf die

¹⁾ G. Tammann: Z. Metallkde. 21 (1929) S. 277/82; Erörterung zum Vortrag von B. Matuschka: Arch. Eisenhüttenw. 6 (1932/33) S. 1/12.

Beständigkeit der Unterkühlungsvorgänge und den Einfluß verschiedener Einschlüsse meine Ergebnisse in geradezu idealer Weise bestätigten, besonders soweit sie meine Ausführungen über die Wirkung spröder und plastischer Schlacken¹⁾ betreffen. Wenn es Herrn Bleckmann nicht gelungen ist, die Unterkühlung in Blöcken nachzuweisen, die in Kokillen vergessen wurden, sondern nur im sauren Tiegel, so kann das meines Erachtens daran liegen, daß eben die Schmelzen nicht hinreichend ausgefeint waren. Die Zusammenstellung der Elemente, deren Oxydationsprodukte die Unterkühlung begünstigen oder aufheben sollen, stellt einen weiteren Beweis dafür dar.

Nach eigenen Beobachtungen liegen die Verhältnisse nicht so einfach. Um nicht zu weit abzuschweifen, muß ich mir ein näheres Eingehen auf diese Zusammenhänge an dieser Stelle versagen. Wohl aber möchte ich auf den von Herrn Körber für zu groß befundenen Streubereich des Maßes der Transkristallisation näher eingehen, indem bei gleichem Wärmewert und gleicher Schlackenzahl die Transkristallisation in weitesten Grenzen schwankte. Von solchen Zusammenhängen habe ich aber nicht gesprochen, dagegen kam ich zu dem Schluß, daß bei gleichem Wärmewert die Transkristallisation mit abnehmendem Schlackewert zunimmt oder, wie in meinem Vortrag ausgedrückt, daß bei gleichem Schlackewert die Transkristallisation mit zunehmendem Wärmewert ansteigt. Diese Zusammenhänge sind den Bildern 4 und 5 unschwer zu entnehmen. Was dann noch als Streubereich übrigbleibt, ist durch die Genauigkeit der Messung der Transkristallisation und des Schlackewertes bedingt. Schließlich darf natürlich nicht vergessen werden, daß die Einhaltung sauberster Versuchsbedingungen in einem 6-t-Ofen etwas schwieriger ist als etwa in einer 150-g-Schmelze.

Ich möchte zum Schluß noch mitteilen, daß ich tatsächlich bereits unmittelbare Messungen über das Maß der Unterkühlung durchgeführt habe. Diese Messungen wurden bei einer zeitlich späteren Untersuchung und in einem anderen Zusammenhang gemacht. Vielleicht ergibt sich später einmal die Möglichkeit, hierüber eingehender zu berichten. Hier möchte ich nur noch bemerken, daß die Annahme der Tatsache der Unterkühlung als Arbeitshypothese sich außerordentlich fruchtbar auch in anderen Zusammenhängen bei Erstarrungsvorgängen erwiesen hat.

Aus Fachvereinen.

Korrosionstagung 1938.

Am 15. November 1938 fand in Berlin im Langenbeck-Virchow-Haus unter Vorsitz von Ministerialrat O. Linder mayer die diesjährige Korrosionstagung der Arbeitsgemeinschaft statt, zu der sich die Deutsche Gesellschaft für Metallkunde, der Deutsche Verein von Gas- und Wasserfachmännern, der Verein Deutscher Chemiker, der Verein Deutscher Ingenieure und der Verein Deutscher Eisenhüttenleute zusammenschlossen haben²⁾, und an der sich in diesem Jahre auch die Schiffbautechnische Gesellschaft und der Verband Deutscher Elektrotechniker beteiligten. Der Deutsche Verein von Gas- und Wasserfachmännern hatte die Tagung 1938 vorbereitet, die rd. 450 Teilnehmer aufwies, und als Hauptverhandlungsgebiet die Korrosion an Regel-, Meß- und Absperrorganen gewählt. Mit auf dieses Thema war es zurückzuführen, daß sich in den 17 Vorträgen, wie auch Professor Dr.-Ing. E. H. Schulz in seinem Schlußbericht erwähnte, drei Punkte besonders hervorhoben:

1. die Korrosion als Ursache von Störungen im Betriebe und in der Arbeitsweise der Geräte bis zu deren völligem Unbrauchbarwerden; hinter den für die Ausbesserung und den Ersatz notwendigen Arbeitsaufwand tritt die Bedeutung der Stoff-erhaltung zurück.
2. die Bedeutung der Gestaltung, der Betriebsverhältnisse und des korrodierenden Mittels für den chemischen Angriff, die viel wichtiger als die Werkstofffrage sein können.
3. richtiger Werkstoffeinsatz, bei dem die Einsparung devisenbelasteter Metalle mit der Forderung, daß die Umstellung nicht zu Behelfslösungen, sondern nur zu endgültigen besseren Lösungen als den bisherigen führen darf, verbunden wird.

Beispiele für Betriebsstörungen durch Korrosion brachten vor allem die Berichte von Dipl.-Ing. G. Eggers, der über Korrosionsfragen bei Flüssigkeitsmengenmessung sprach, und von Dr.-Ing. F. Lieneweg über Korrosionserscheinungen an elektrischen Meß- und Regelgeräten, ebenso wie auch Dipl.-Ing. F. Petrak in einem Bericht über Korrosionsfragen und Ergebnisse der Austauscharbeit in der Armaturenindustrie auf diese Seite

der Korrosionserscheinungen einging. Die kostenmäßige Bedeutung der Frage beleuchtete Dr. H. Rosenthal in Angaben über die Lebensdauer von Gasmessern und -reglern.

Den Zusammenhang zwischen Korrosion und Konstruktion behandelte besonders Oberreichsbahnrat F. Wolf an Erfahrungen aus dem Reichsbahn-Fahrzeugbau; die wesentlichen Folgerungen aus seinem Berichte sind, daß die Bildung von Schwitzwasser vermieden werden muß, daß auf guten Korrosionsschutz schon bei der Gestaltung geachtet und eine leichte Ersetzbarkeit gefährdeter Teile vorgesehen werden muß. Außer den schon erwähnten Berichten von Eggers, Lieneweg und Petrak gaben auch Reichsinnungsmeister H. Emmelius aus der Praxis des Installateurs sowie Dipl.-Ing. Schumann nach Beobachtungen an Ausrüstungsteilen im Kesselbetrieb Beispiele für die Wichtigkeit der richtigen Gestaltung. Schumann wies, ebenso wie Dr. A. Splittgerber es auf Grund von Erfahrungen an Armaturen in Hochleistungskesselbetrieben tat, weiter darauf hin, wieviel wirtschaftlicher manchmal Korrosion durch Zusätze zu dem angreifenden Mittel oder durch dessen Aufbereitung als durch Wahl eines anderen Werkstoffes vermieden werden kann. In dieselbe Richtung ging die Forderung von Dr. phil. E. Naumann, daß sich die Wasserrohrnetzpflege nicht auf die Auswahl geeigneter Bauarten und Werkstoffe sowie auf regelmäßige Ueberholung der Rohrnetze beschränken dürfe, sondern vor allen Dingen in sachgemäßer Reinigung des Leitungswassers bestehen müsse, die heute in jedem Falle gelinge. Ähnliches machte Betriebsdirektor Dipl.-Ing. F. Stief auch für die Gasleitungen geltend, wobei die Feinreinigung des Gases allerdings manchmal noch teurer als der Wert der verhüteten Korrosion sein mag.

Richtigen Werkstoffeinsatz im Zusammenhang mit der volkswirtschaftlichen Bedeutung der Korrosionsverhütung behandelte Dr.-Ing. M. H. Krämer im Eröffnungsbericht der Tagung. Er wies auf die nach wie vor bestehende Notwendigkeit hin, an Devisen zu sparen, deshalb auf allen Gebieten kritisch das Bestehende zu sichten und die Verwendungsmöglichkeiten neuer Werkstoffe zu prüfen, wobei aber der Qualitätsgedanke in den Vordergrund zu stellen sei. Dem Eisen räumte er wegen seiner Bedeutung und Wichtigkeit in diesem Austausch eine Sonderstellung ein, das, um es für seine ureigensten Zwecke in genügender Menge freizumachen, auf anderen Gebieten durch Leichtmetall ersetzt werden müsse. Wieweit das devisenmäßig begründet ist, kann hier nicht erörtert werden. Bestimmt wird man aber den Hinweis des Vortragenden bezweifeln können, daß das Eisen, wenn es nach dem Magnesium gefunden worden wäre, sich wegen seiner außerordentlichen Rostneigung nicht eingeführt hätte. Der Bericht von Petrak über Werkstoffaustausch in der Armaturenindustrie wurde schon erwähnt; die Umstellung bei Gasmessern und Gasregelorganen behandelte in einem besonderen Bericht Professor Dr. K. Bunte. Diese Fragen wurden noch in vielen anderen Vorträgen wie auch in der Erörterung angeschnitten, wobei erklärlicherweise teils von guten Erfahrungen, teils aber auch von Mißerfolgen zu berichten war.

Die Tagung brachte natürlich die Schilderung einer Reihe von Korrosionsbeispielen, wie durch Elementbildung, durch äußere elektrische Ströme, von Spalt- und Spannungskorrosion, denen noch die Beispiele von Dipl.-Ing. W. Götschenberg über inter- und intrakristalline Korrosion aus dem Armaturengbiet des Schiffbaues hinzugefügt seien. Teils war die Deutung dieser Korrosionsfälle auf Grund der bisherigen Erkenntnisse möglich, teils konnte für die Beobachtungen keine befriedigende Erklärung gegeben werden, was an sich im Hinblick auf die Vielzahl der Einflußgrößen und deren Verwicklung nicht verwunderlich ist. Gerade deshalb werde man aber, wie Professor Dr. G. Masing in seinen grundsätzlichen Bemerkungen über den Wert der Theorie der Korrosion für den Praktiker ausführte, auf eine „Organisation der Erfahrung“, als welche er die Theorie bezeichnete, nicht verzichten können. Zutreffend war sein Bild, daß der Kompaß nicht etwa überflüssig sei, wenn das Schiff, nachdem es mit seiner Hilfe den richtigen Weg über das Meer gefunden habe, einen Felsen neben dem Hafen anlaufe. Ohne theoretische Ueberlegungen werde man auf dem weitverzweigten, verzwickten Gebiet der Wasserkorrosion nicht vorankommen. Ähnlich war auch eine Aeußerung von Stief aufzufassen, daß die Aufklärung der im einzelnen recht verwickelten Korrosionsvorgänge durch das Gas nicht auf dem Wege über an sich wertvolle Statistiken und Betriebsvergleiche möglich sei, sondern hierfür planmäßig Versuche erforderlich seien.

Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt ein Bericht von Dr. phil. F. Roll über den Zusammenhang zwischen Korrosion und Oberflächenzustand von gegossenen Eisenwerkstoffen sowie von Regierungsrat Dr. H. Meyer über Schutzgummierung auf der Grundlage von Natur- und Kunstkautschuk.

¹⁾ Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 1223.

²⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 134; 55 (1935) S. 1459.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 51 vom 22. Dezember 1938.)

Kl. 7 a, Gr. 13, Sch 112 748. Vorrichtung zum Umführen von Walzgut innerhalb eines Walzgerüsts. Erf.: Matthias Scheren, Düsseldorf. Anm.: Schloemann, A.-G., Düsseldorf.

Kl. 7 a, Gr. 18, D 72 310. Walzwerk zum Walzen von Blechen und Bändern. Demag, A.-G., Duisburg.

Kl. 7 a, Gr. 25, D 75 093. Querfördevorrichtung für die vorgewalzten Bleche bei Blechwalzwerken mit zwei nebeneinanderliegenden Gerüsten. Erf.: Adolf Klein, Duisburg. Anm.: Demag, A.-G., Duisburg.

Kl. 7 a, Gr. 25, D 75 160. Kantvorrichtung für die aus den oberen Kalibern von Triogerüsten austretenden Walzstäbe. Erf.: Franz Stelbrück, Duisburg. Anm.: Demag, A.-G., Duisburg.

Kl. 10 a, Gr. 12/01, K 147 023. Koksofenür. Erf.: Bernhard Koch, Wanne-Eickel. Anm.: Fried. Krupp A.-G., Essen.

Kl. 12 e, Gr. 5, K 144 057. Elektrischer Gasreiniger. Erf.: Albert Häberle und Fritz Koppitz, Essen. Anm.: Heinrich Koppers, G. m. b. H., Essen.

Kl. 18 a, Gr. 6/09, G 97 617. Sonderstangenanordnung für Schachtofen, insbesondere Gießereischachtofen. Richard Gerisch, Düsseldorf.

Kl. 18 d, Gr. 2/10, K 145 356. Verwendung einer Eisen-Silizium-Legierung für magnetisch beanspruchte Gegenstände. Erf.: Dr. Heinz Schlechtweg, Essen. Anm.: Fried. Krupp A.-G., Essen.

Kl. 24 c, Gr. 5/04, K 135 256. Regenerator mit einem Gitterwerk aus sich schichtweise kreuzenden Steinreihen. Otto Kunz, Köln-Mülheim.

Kl. 31 c, Gr. 15/01, D 75 243. Kippvorrichtung für Gießpfannen oder Kokillen. Erf.: Werner Rörig, Berlin-Reinickendorf. Anm.: Dürener Metallwerke, A.-G., Berlin-Borsigwalde.

Kl. 40 b, Gr. 14, S 125 610. Legierung für Dauermagnete. Erf.: Dr. Walter Dannöhl und Dr. Hans Neumann, Berlin-Siemensstadt. Anm.: Siemens & Halske, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 47 b, Gr. 10, R 98 592. Kühlvorrichtung für Kunstharz-lager. Erf.: Heinrich Eckenberg, Essen. Anm.: H. Römmler, A.-G., Spremberg (N.-L.).

Kl. 48 b, Gr. 4, G 93 864. Verfahren zum abstreiflosen Ueberziehen von laufenden Drähten und Bändern mit schmelzflüssigen Metallen. Franz Greis, Dinslaken (Ndrh.).

Kl. 48 b, Gr. 8, U 13 212. Verfahren zur Erzeugung einer Schutzschicht auf Eisen- und Stahlflächen. Theodor Broch Unger, Frederiksstad (Norwegen).

Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 51 vom 22. Dezember 1938.)

Kl. 7 a, Nr. 1 452 380. Lagerung der Führungen für den Einlauf und für den Auslauf des Gutes bei Walzenstraßen mit verschiebbaren Walzgerüsten. Fried. Krupp Grusonwerk, A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 7 a, Nr. 1 452 605. Walzenkaliber für Pilgerschrittwalzwerke. Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 18 c, Nr. 1 452 445. Durchstoßofen zur fortlaufenden Erwärmung von Kleinteilen. Brown, Boveri & Cie., A.-G., Mannheim-Käfertal.

Kl. 18 c, Nr. 1 452 454. Wärmofen für Schmiedestücke, insbesondere für Stangen, Bolzen od. dgl. Jacques Pierre Dujardin, Düsseldorf.

Deutsche Reichspatente.

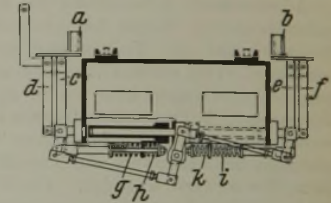
Kl. 18 b, Gr. 22₁₀, Nr. 665 055, vom 17. Oktober 1936; ausgegeben am 16. September 1938. Dr. Adolf Junius in Dortmund. *Verfahren zur Verringerung der Manganverluste beim Thomassverfahren.*

Dem Möller des Hochofens wird so viel Thomasschlacke mit den üblichen Gehalten an Phosphor und Mangan zugefügt, daß die mit der Schlacke eingebrachte Manganmenge den üblichen Möllersatz an manganhaltigen Stoffen nicht wesentlich überschreitet, die eingebrachte Phosphormenge jedoch einen Ueber-schuß über den üblichen Phosphorsatz bildet, worauf das mit dem üblichen Mangangehalt, aber erhöhtem Phosphorgehalt anfallende Thomaseisen verblasen und die dabei gewonnene phosphorreiche Schlacke so oft wieder in den Hochofen unter

gleicher Berücksichtigung des vorerwähnten Mangan- und Phosphorgehaltes aufgegeben wird, bis das Verhältnis Mangan : Phosphor in der Schlacke so klein wird, daß sich einerseits eine weitere Ausnutzung ihres Mangangehaltes nicht mehr lohnt und andererseits der Phosphorgehalt des Eisens beim Verblasen in der Birne stören würde.

Kl. 7 a, Gr. 27₀₄, Nr. 665 095, vom 9. November 1935; ausgegeben am 21. September 1938. Fried. Krupp Grusonwerk, A.-G., in Magdeburg-Buckau. *Hebetisch für Walzwerke.*

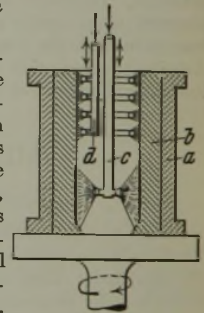
Der Abstand der Führungsleisten a und b, deren Tragstützen c, d und e, f ein Gelenkviereck bilden, kann durch eine Stellspindel



nach der Walzgutbreite geregelt werden. Die Leisten stehen in allen Stellungen ständig unter nachgiebigem Druck, d. h. unter der Einwirkung von zwei verschiedenen starken Federn g, h und i, k, von denen die eine (stärkere) Feder g, i beim Ausweichen der Leisten, wenn das auf den Hebetisch auflaufende Walzgut, z. B. ein Blech, auf die Leisten trifft, zusammengedrückt und die andere (schwächere) Feder h, k gespannt wird, dagegen bei der Rückkehr der Leisten in ihre Arbeitsstellung oder beim Verschieben der Leisten gegeneinander von Hand zum Ausrichten des Walzgutes die schwächere Feder zusammengedrückt, die stärkere Feder dagegen entspannt wird.

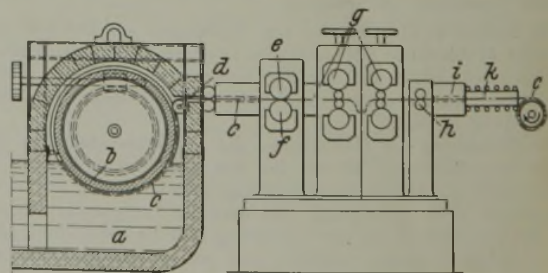
Kl. 31 c, Gr. 18₀₂, Nr. 665 119, vom 3. April 1937; ausgegeben am 17. September 1938. Dr. Franz Bartscherer in Duisburg-Hamborn. *Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen von Hohlkörpern.*

Der untere Teil der erstarrenden Innenwand des in einer um die senkrechte Achse umlaufenden Schleudergußform a hergestellten Hohlkörpers b wird durch ein Kühlmittel wie Druckluft, Dampf usw., das durch ein in Richtung der Kokillenachse verschiebbares Kühlrohr c aufgespritzt wird, zusätzlich beschleunigt abgekühlt, um das Auftreten von Lunkern und Seigerungsstellen zu verhindern. Auch kann der obere Teil der Innenwand durch die verschiebbare Heizvorrichtung d gleichzeitig beheizt werden.



Kl. 40 a, Gr. 15₀₀, Nr. 665 211, vom 15. Oktober 1933; ausgegeben am 21. September 1938. Polnische Priorität vom 17. Oktober 1932. Tadeusz Sendzimir in Kattowitz (Polen). *Verfahren und Vorrichtung zum Erzeugen von raffinierten Metallformstücken aus nichtraffinierten Metallen.*

Ein in die Schmelze a eintauchender fester Körper, z. B. eine sich drehende Trommel b, die durch ein wärmeabführendes Mittel, wie Dampf, oder einen auf ihre Oberfläche gerichteten Gas- oder Flüssigkeitsstrom Wärme aufnimmt, bildet eine Kruste c aus raffiniertem Metall, die als Band fortlaufend der



Schmelze entnommen wird, wobei entsprechend der Menge der entnommenen Kruste dafür zu sorgen ist, daß immer eine bestimmte gegenüber der jeweils entnommenen Metallmenge erheblich größere Metallmenge im geschmolzenen Zustand zurückbleibt. Die auf der Oberfläche der Trommel b erstarrende Kruste c wird während der Drehbewegung der Trommel von ihrer Oberfläche im Punkte d durch die Zugkraft der Walzen e, f abgerissen, die das Walzgut einleiten. Das Walzgut gelangt zwischen die Walzengruppen g, Polierwalzen h, gegebenenfalls durch die Ausglühkammer i und Abkühlkammer k zu einer Haspeltrommel.

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

Zeitschriften- und Bücherschau Nr. 12.

■ 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.

Kalender der Technik 1939. Hrsg. im Auftrage des Vereines deutscher Ingenieure. Bearb. von Dr. M. Conzelmann. [Abreißkalender.] Berlin: VDI-Verlag, G. m. b. H., 1938. (156 Bl.) 8°. 2,50 *R.M.*, für Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure 2,25 *R.M.* — Augenscheinlich wesentlich beeinflusst durch die Tatsache, daß die Technik in den letzten Jahren im Vordergrund allgemeiner Beachtung gestanden hat und noch steht, hat sich der Verein deutscher Ingenieure zur Herausgabe dieses neuen Kalenders veranlaßt gesehen. Der Kalender würdigt die wichtigsten Ereignisse aus der Geschichte der Technik und mit ihnen die Großen im Reiche von Naturwissenschaft und Technik; es überwiegen aber Darstellungen von den Großtaten der heutigen Technik auf den 156 im Kupfertiefdruck hergestellten Bildblättern des ansprechend gestalteten Werkes. Die Bilder, zum Teil humoristischer Art, sind durch treffende Aussprüche berühmter Männer der Gegenwart und der Vergangenheit ergänzt, so daß die Sammlung auch zum Nachdenken anregt. Je drei Werktagen ist ein gemeinsames Blatt, jedem Sonntag ein besonderes Blatt gewidmet, aus dem man eine Bildpostkarte ausschneiden kann.

■ B ■

Bericht über die 128. Hauptversammlung des Vereines Deutscher Eisenhüttenleute am 5. und 6. November 1938.* [Stahl u. Eisen 58 (1938) Nr. 47, S. 1333/42.]

Eduard Houdremont: Einige Aufgaben der deutschen Metallurgie, ihre nationale und internationale Bedeutung.* Deutschlands Rohstoffgrundlage und die Umstellung der Eisenindustrie auf heimische Rohstoffe. Internationale Bedeutung von Verfahren und Maßnahmen, wie saures Schmelzen, reduzierende und magnetische Röstung von Erzen, Rennverfahren, Gewinnung von Mangan, Vanadin. Ausnutzung von Legierungen in der Stahltechnik. [Stahl u. Eisen 58 (1938) Nr. 44, S. 1185/99.]

Geschichtliches.

Wilhelm Witter: Die älteste Erzgewinnung im nordisch-germanischen Lebenskreis. Leipzig: Curt Kabitzsch, Verlag. 8°. — Bd. 2. Die Kenntnis von Kupfer und Bronze in der Alten Welt. Mit 4 Abb. u. 17. Tab. im Text. 1938. (VII, 118 S.) 12 *R.M.*, geb. 13,20 *R.M.* — Die vorliegende Arbeit — wegen des ersten Bandes vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 816 — versucht festzustellen, ob die Gewinnung des Kupfers und seine hüttenmännische Verarbeitung in Mitteleuropa bodenständig oder ob diese Kenntnis hierher übertragen worden ist. Auf Grund von Untersuchungen der alten Kupfererzlagertstätten Mitteldeutschlands und der Untersuchungsergebnisse von rd. 500 Kupfer- oder Bronzegegenständen, die im deutschen Boden gefunden wurden, ergab sich die Gewißheit, daß neben den Zentren in Vorderasien es auch in Europa Stellen gegeben hat, an denen die Metallurgie des Kupfers bodenständig war. Es hat dem Verfasser ferngelegen, etwa einen Vergleich zu ziehen zwischen dem Hochstand der künstlerischen Metallverarbeitung, beispielsweise in Mesopotamien, mit der rein auf das Praktische abgestellten Metallgewinnung in Mitteleuropa, wo lediglich Nützlichkeitsgründe den Ausschlag gaben. Durchläuft auch die metallurgische Erkenntnis des vorfrühgeschichtlichen Mitteldeutschlands eine ganz andere Entwicklung als die in Vorderasien, so fällt sie doch mit dieser zeitlich zusammen, und damit dürfte der bisher hingewonnene Glaubenssatz, die Kupfer- und Bronzeerzeugung sei vom Osten zu uns gekommen, wohl endgültig beseitigt sein. ■ B ■

Blätter für Geschichte der Technik. [Hrsg.:] Oesterreichisches Forschungsinstitut für Geschichte der Technik in Wien. Wien: Julius Springer. 8°. — H. 4. Schriftleitung: Dr.-Ing. L. Erhard. Mit 38 Textabb. 1938. (3 Bl., 80 S.) 4 *R.M.* — H. 5. Schriftleitung: o. ö. Prof. Dr. K. Holey. Mit 92 Abb. 1938. (4 Bl., 139 S.) 6 *R.M.* — Die vorliegenden beiden Hefte der „Blätter“, die das gleiche Ziel erstreben wie die Jahressbände der von Conrad Matschoß herausgegebenen „Technik-Geschichte“, bringen dem Geschichtsfreund wiederum eine Fülle von anregenden Arbeiten, die bei der Größe des Arbeitsgebietes naturgemäß nur teilweise das Eisenhüttenwesen behandeln können. Das letzte und umfangreichere der beiden Hefte ist dem Schöpfer des

Forschungsinstitutes für Geschichte der Technik, Ludwig Erhard, zu seinem 75. Geburtstage gewidmet und enthält als Festgabe Beiträge seiner Freunde und Verehrer. Für den Eisenhüttenmann aufschlußreich ist die Biographie von Franz von Uchatius, dem Erfinder des „Erzstahls“ und der „Uchatius-Bronze“, dessen wehrtechnische Arbeiten für viele Jahrzehnte dem österreichischen Geschützwesen eine bestimmte Richtung gegeben haben, sowie die kurze Lebensskizze von Ferdinand Redtenbacher, dem Begründer des wissenschaftlichen Maschinenbaues. Daneben enthält noch so mancher Beitrag über technische Kulturdenkmale und alte Industriestätten wertvolles geschichtliches Gut, an dem auch der neuzeitliche Eisenhüttenmann nicht vorbeigehen sollte. Einer besonderen Empfehlung bedürfen die Hefte nicht. Ihr Inhalt ist für jeden, der an der Entwicklung der Technik Anteil nimmt, von Bedeutung. ■ B ■

Viktor Engelhardt, Dr.: Waggonfabrik Talbot, Aachen. Eine Festschrift zur Hundertjahrfeier 1938. (Mit zahlr. Abb.) Berlin: Verlag des Archivs für Wirtschaftsgeschichte 1938. (111 S.) 4°. — Die durch ihre Tätigkeit auf dem Gebiete des Eisenbahnwagenbaues auf engste mit der Entwicklung der Eisenbahnen verbundene Firma bietet in dieser Festschrift mehr als eine reine Werksgeschichte. Durch die geschickte Verwendung alter Zeitungsnachrichten und Bilder, die den Text beleben, ist hier eine recht kurzweilig zu lesende Verkehrsgeschichte entstanden, die besonders durch die Beigabe von Karikaturen über die Eisenbahn in den ersten Jahrzehnten ihres Bestehens auch des humoristischen Einschlags nicht entbehrt. ■ B ■

A. F. Napp-Zinn, Dr.: Die ersten deutschen Rheindampfer. Anlässlich der 100jährigen Wiederkehr der Fertigstellung des ersten eisernen Rheindampfers auf einer deutschen Werft hrsg. durch die Gutehoffnungshütte Oberhausen, A.-G. (Mit 10 Abb.) [Oberhausen: Selbstverlag des Herausgebers] 1938. (21 S.) 4°. (Auszug aus einer durch das Historische Archiv der Gutehoffnungshütte herausgegebenen Untersuchung des gleichen Verfassers über „Die Anfänge des deutschen Rheindampferbaues. Ein Beitrag zur Wirtschafts- und Technik-Geschichte.“) ■ B ■

Alfred Krupp. Der Treuhänder eines deutschen Familienunternehmens. Ein Beitrag zur westdeutschen Wirtschaftsgeschichte im 19. Jahrhundert. (Mit zahlr. Abb. auf Tafelbeil.) — Rheinische Bibliographie 1937 (bearb. von H. Corsten). Düsseldorf: August Bagel, Verlag, 1938. (VIII, 304 S., darunter enthalten die S. 131/304 die Bibliographie.) 4°. Geb. 3,50 *R.M.* (Jahrbuch 4 der Arbeitsgemeinschaft der Rheinischen Geschichtsvereine. Hrsg. von Gerhard Kallen.) — Inhalt und Wesen vom ersten Teile dieses Jahrbuch-Bandes (Alfred Krupp) wird im Vorwort zutreffend wie folgt gekennzeichnet: „Einer der bahnbrechenden Erneuerer und Führer der Wirtschaft Westdeutschlands im 19. Jahrhundert wird hier weder unter einseitig volkswirtschaftlichen noch unter vorwiegend technischen Gesichtspunkten behandelt; auch die Schranken des rein Biographischen werden überschritten. . . Das Werden und Wachsen des Mannes und des Werkes aus der Zeit sowie sein Wirken auf die Zeitgeschichte und in sie hinein zu schildern, ist die Aufgabe des. . . Bandes.“ Der Lösung dieser Aufgabe dienen elf Einzelabhandlungen, die von besonders hierzu berufenen Männern verfaßt worden sind. Die Reihe der vielseitigen Darstellungen beginnt mit einer Schilderung der allgemeinen geschichtlichen Entwicklung der kapitalistischen Wirtschaftsweise und ihrer persönlichen Kräfte in Westdeutschland (von Bruno Kuske) und schließt mit dem Abschnitt Alfred Krupp und die Stadt Essen (von Eberhard Franke). Ein reicher Bilderschmuck belebt den lesenswerten Text. — Den weiteren Inhalt des Bandes bilden der Tätigkeitsbericht der rheinischen Geschichtsvereine für 1937 (S. 121/29) und die rheinische Bibliographie des Jahres 1937, bearbeitet von Hermann Corsten (S. 131/304). ■ B ■

Paul Klinger: Die Chemie im Eisenhüttenwesen, insbesondere die Entwicklung und die Aufgaben der analytischen Chemie des Eisens und seiner Begleitelemente. Geschichtliche Entwicklung der chemischen Prüfung des Eisens und seiner Legierungen, einschließlich der Sonderstäbe. Gewichts- und maßanalytische Verfahren. Elektrolyse. Potentio-

metrie, Konduktometrie, Spektrographie, Photometrie, Polarographie, Fällungsverfahren mit organischen Reagenzien. Mikroanalyse. Aufgabenkreis der Eisenhüttenlaboratorien. Schrifttumsangaben. [Techn. Mitt. Krupp, A: Forsch.-Ber., 1938, Nr. 14, S. 167/205; vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 1481/89.]

Grundlagen des Eisenhüttenwesens.

Allgemeines. Werner Köster: Metallforschung als Gemeinschaftsarbeit. Anteil der Chemie und Physik und der anderen Wissensgebiete an der Entwicklung der Metallkunde. [Naturwiss. 26 (1938) Nr. 48, S. 783/86.]

Angewandte Mechanik. Paul Grüner: Beitrag zur Berechnung bandagierter Rohre.* Verwendungsbereich bandagierter Rohre. Notwendigkeit der Berechnung. Ausgehend von der Erkenntnis, daß neben den radialen Druckspannungen stets Schubspannungen in der Berührungsfläche von Bandage und Rohr auftreten, Berechnung des Formänderungs- und Spannungszustandes. [Arch. Eisenhüttenw. 12 (1938/39) Nr. 5, S. 233/36; vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) Nr. 47, S. 1347.] — Auch Dr.-Ing.-Diss. (Auszug) unter dem Titel „Beitrag zur Berechnung von zylindrischen mit Schrupfringen versehenen Rohren“ von Paul Grüner: Breslau (Techn. Hochschule).

Adolf Smekal: Druckzerkleinerung würfelförmiger Probekörper.* Physikalische und technische Zerkleinerungsvorgänge. Allgemeines über den Druckversuch. Druckversuch und Hartzerkleinerung. Theorie des Bruchverlaufes. Tatsächlicher Bruchverlauf. Kornverteilungsgesetz der physikalischen Druckzerkleinerung würfelförmiger Probekörper. Kornverteilungsgesetz und Stoffeigenschaften. Arbeitsgesetz der physikalischen Druckzerkleinerung würfelförmiger Probekörper und ihre Verwendung zum Beurteilen von Mahlbareitseigenschaften spröder Stoffe. [Verfahrenstechn. 1938, Nr. 6, S. 159/65.]

Physikalische Chemie. Arnold Eucken, o. ö. Professor und Direktor des Instituts für physikalische Chemie der Universität Göttingen: Lehrbuch der chemischen Physik. 2., vollkommen neu bearb. Aufl. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. 8°. — Bd. 1. Die korpuskularen Bausteine der Materie. Unter Mitw. von Dr. habil. E. Bartholomé-Mannheim [u. a.]. Mit 233 Fig. 1938. (XIX, 717 S.) 38 *R.M.*, geb. 40 *R.M.*

Karl Bechert, Dr., und Dr. Christian Gerthsen, o. Professoren an der Universität Gießen: Atomphysik. Berlin: Walter de Gruyter & Co. 1938. 8°. — 1. Allgemeine Grundlagen. Mit 52 Abb. (149 S.) — 2. Theorie des Atombaus. Mit 23 Abb. (174 S.) Jeder Band geb. 1,62 *R.M.* (Sammlung Göschen. 1009 u. 1123.)

J. Arvid Hedvall und A. Berg: Magnetische Umwandlung und katalytische Aktivität. VI. Katalytische Versuche mit $MgO \cdot Fe_2O_3$ und verschiedenen Eisen- und Stahlorten im Gebiet des Verlustes ihrer ferromagnetischen Eigenschaften.* Untersuchungen über Unstetigkeiten in den Reaktionen zwischen Kohlenoxyd, Sauerstoff und Wasserstoff in Berührung mit Roheisen und einem Stahl mit 0,43% C, 1% Si, 1% Cr und 2% W im Gebiete der magnetischen Umwandlung. [Z. phys. Chem., Abt. B. 41 (1938) Nr. 5, S. 388/95.]

Elektrotechnik im allgemeinen. VDE-Fachberichte 1938. Bd. 10. (Mit 329 Abb. im Text und Beilagen: Inhaltskarten auf 8 Kartonblättern und Inhaltsverzeichnis zu den VDE-Fachberichten Bd. 1—10, 1926—1938.) Berlin-Charlottenburg (4): ETZ-Verlag 1938. (Bd. 10: 3 Bl., 214 S., Inhaltsverzeichnis: 23 S.) 4°. Kart. 12 *R.M.*, geb. 15 *R.M.* (für VDE-Mitglieder 8 bzw. 10 *R.M.*). — Ueber den Inhalt des vorstehend angezeigten Bandes 10 der VDE-Fachberichte ist, soweit nötig, durch Einzelangaben in den besonderen Abschnitten der „Zeitschriften- und Bücherschau“ berichtet worden. — Zu dem Inhaltsverzeichnis ist folgendes zu sagen: Die Elektrotechniker haben als erste Gruppe unter den deutschen Ingenieuren im Jahre 1931 eine deutsche Bearbeitung der Dezimalklassifikation herausgegeben. Seit 1935 verwenden sie bei allen ihren Veröffentlichungen die Kennzahlen dieses Ordnungsmittels, das durch seine Eindeutigkeit im internationalen Verkehr von keinem anderen Ordnungsmittel übertroffen werden kann, da es die von allen Nationen verstandene Zahl zur Unterteilung der verschiedenen Begriffe benutzt. Hier sehen wir erstmalig die Anwendung dieses Mittels für ein Gesamtinhaltsverzeichnis, das durch die Klarheit seiner Gliederung sich ganz wesentlich von den systematischen Verzeichnissen ähnlicher Art unterscheidet.

Bergbau.

Allgemeines. Heinrich Bauer: Der Bergbau in China. Leipzig (1938): (Druck) Erich Gärtner. (126 S.) 8°. — Berlin (Universität), Phil. Diss. — Geschichte und Grundlagen des chinesischen Bergbaues. Bodenschätze: Kohle, Eisen, Mangan,

Wolfram, Molybdän, Nickel, Kupfer, Nichteisen- und Edelmetalle. Sonstige Bodenschätze. Bergbauunternehmungen in den einzelnen Provinzen. Stellung des chinesischen Bergbaues in Weltwirtschaft und Weltpolitik. ■ B ■

F. Friedensburg: Wehrwirtschaftliche Bergbaupolitik in Italien.* Uebersicht über Bergbauförderung und Einfuhr von wichtigeren Mineralrohstoffen in Italien. Möglichkeiten der Selbstversorgung bei einzelnen Bodenschätzen. Standortkarte der verschiedenen Lagerstätten. [Wehrtechn. Mh. 42 (1938) Nr. 11, S. 491/96.]

Legraye: Bodenschätze und Industrie in der Tschecho-Slowakei.* Uebersicht über die Kohlen- und Erzkorkommen der Tschecho-Slowakei und die Bedeutung der Hüttenindustrie. Sonstige Industrien. [Rev. univ. Mines, 8. Sér., 14 (1938) Nr. 11, S. 791/94.]

[Fritz] Plasche: Nutzbare Mineralien im Sudetengau.* Geschichte des Bergbaues im Sudetenland. Brennstoffe: Torf, Braunkohle, Steinkohle. Graphit, Lehm, feuerfeste Tone, Kaolin. Metallerze. Kleine Eisenerzkorkommen. Sonstige Bodenschätze. [Bergbau 51 (1938) Nr. 24, S. 393/401.]

H. Schmitz: Reisebericht über den Kohlen- und Erzbergbau der Vereinigten Staaten von Nordamerika mit besonderer Berücksichtigung der Rohstoffaufbereitung.* Allgemeine wirtschaftliche Betrachtungen. Energie-wirtschaft. Steinkohlenbergbau: Naturgegebene Voraussetzungen. Betriebliche Verhältnisse. Aufbereitungsverfahren. Absatz- und wirtschaftspolitische Lage. Steinkohlenverkokung. Schwelung und Brikettierung. Eisenerzbergbau: Naturgegebene Voraussetzungen. Betriebliche Verhältnisse. Aufbereitung der Eisenerze. Kupfererzbergbau. Gesamteindruck und Ausblick. [Glückauf 74 (1938) Nr. 47, S. 997/1008; Nr. 48, S. 1027/32; Nr. 49, S. 1045/56.]

Lagerstättenkunde. Otto Michler: Ueber Zinn- und Wolframerz-Lagerstätten im Sudetengau. Beschreibung der Zinn- und Wolframlagerstätten von Schönfeld-Schlaggenwald, westlich von St. Joachimsthal und von Zinnwald und Graupen. Ausreichende Vorräte zur Deckung des Zinn- und Wolframitbedarfs Großdeutschlands für lange Zeit. Wirtschaftliche Aussichten. [Montan. Rdsch. 30 (1938) Nr. 23, S. 9/11.]

Abbau. Arthur E. Anderson, J. Murray Riddell und Grover J. Holt: Neue Abbaueinrichtungen im Eisenerzbergbau Mesabi Range.* Lastkraftwagen und Schlepper im Tagebaubetrieb. Förderbänder. Sondereinrichtungen der Spruce-Grube: Abbau mit Kabelschrappern und Löffelbaggern in Zusammenarbeit mit Lastwagen im Tagebau. Abwurf des Fördergutes in Füllschächte, von dort Förderung zutage durch Förderbänder. [Amer. Inst. min. metallurg. Engrs., Techn. Publ. Nr. 968, 16 S., Min. Techn. 2 (1938) Nr. 6.]

Alfred Grumbrecht: Beitrag zur Frage der Anwendung von neueren Abbaumethoden im deutschen Erzbergbau.* Bedeutung der Abbaufahren und Möglichkeiten ihrer Auswertung. Beschreibung und Beurteilung der bisher im deutschen Erzbergbau angewendeten neueren Abbaufahren. Abbaufahren im Siegerland, auf Grube Fortuna, Grube Ida und im Rammelsberg. Magazinbau, Trichterbau, Schrägbau, Firstbau, Scheibenbruchbau. Auswirkungen verschiedener Abbaufahren auf Leistung und Kosten. Vergleich mit anderen Bergbaugebieten. Bisherige Leistungssteigerungen im Erzbergbau. [Metall u. Erz 35 (1938) Nr. 21, S. 559/78; Berichtigung: Nr. 22, S. 600.]

Cl. Spannagel: Erfahrungen mit Bruchbau im badi-schen Doggererzbergbau.* Wirtschaftliche Gewinnung der süddeutschen Doggererze in Form eines versatzlosen Abbaues. Anpassung des Wanderpfeilerbruchbaues an die Eigentümlichkeiten der Gebirgsschichten. [Glückauf 74 (1938) Nr. 45, S. 953/56.]

Aufbereitung und Brikettierung.

Rösten und thermische Aufbereitung. Aufbereitung von Eisenerzen. Beschreibung eines Röstofens zur magnetischen Röstung mit beschleunigtem Durchsatz. Bei 900° Rösttemperatur nur eine Röstung des Erzfeins möglich. Röstergebnisse bei verschiedenen Erzen. [Rep. Invest. Bur. Mines Nr. 3419, 1938, S. 40/41.]

Brikettieren und Sintern. S. T. Rostowzew: Physikalisch-chemische Grundlagen der Sinterung von Krivoi-Rog-Erzen.* Schwierigkeiten einer genauen physikalisch-chemischen Zerlegung des Sintervorganges wegen verschiedenartiger Umwandlungen des Einsatzstoffes durch Ausbleiben des Gleichgewichtszustandes infolge großer Arbeitsgeschwindigkeit. Erklärungsversuch des Sintervorganges durch Vergleich verschiedener Untersuchungsverfahren. [Teori. prakt. met. 9 (1938) Nr. 6, S. 3/9.]

Erze und Zuschläge.

Manganerze. A. W. Groves, Ph. D., D. Sc., D. I. G.: Manganerze. (2nd ed.) London (S. W. 7): Imperial Institute

1938. (164 S.)⁸⁰. Kart. sh 3/6 d. (Reports on the Mineral Industry of the British Empire and Foreign Countries.) — Manganerze und ihre Gewinnung. Darstellung, Eigenschaften und Verwendung von Mangan für hüttenmännische und andere Zwecke. Preisentwicklung und Welterzeugung. Manganerzlagerrstätten im britischen Weltreich und in den übrigen Ländern [mit Angabe von Analysen, Förderzahlen, Verwendung, Ein- und Ausfuhr. = B =

Jüngste Entwicklung der sowjetrussischen Manganerzausfuhr. Entwicklung und Verteilung der sowjetrussischen Manganerzausfuhr. Anstieg des Inlandsbedarfs. Hinter den Vorschlägen zurückbleibende Förderung. [Metall u. Erz 35 (1938) Nr. 22, S. 608/09.]

Kalkstein und Kalk. Kurt Guthmann: Nutzbarmachung von Gichtgas zum Brennen von Hochofen- und Stahlwerkskalk.* Folgen der Verhüttung eisenarmer Inlandserze für den Hochofenbetrieb. Hochofenentlastung durch wärmetechnische Möllervorbereitung. Gichtgas zum Erzrösten und Kalkbrennen. Standortwahl für Erzröst- und Kalkbrennöfen. Betriebliche, metallurgische und wirtschaftliche Folgen für den Hochofen- und Stahlwerksbetrieb. [Stahl u. Eisen 58 (1938) Nr. 46, S. 1305/17 (Hochofenaussch. 178, Stahlw.-Aussch. 344 u. Wärmestelle 262).]

Brennstoffe.

Braunkohle. Hanel: Vergleichende Untersuchungen über die Explosionsgefährlichkeit von Braunkohlenstäuben aus den elektrischen Entstaubungen von Braunkohlenbrikettfabriken.* Vorherrschender Einfluß der Feinheit auf die Explosionsgefährlichkeit. Staubbildung mengenmäßig und der Feinheit nach ist möglichst einzuschränken. Feinheitskennziffer. Explosionsgefährlichkeit ist bestimmt durch den Teergehalt, wie er bei Schwelung um 500° entsteht. Vermeidung der Entstehung von Schwelgasen als Zündinitial der Kohlenstauberpfuffung. [Braunkohle 37 (1938) Nr. 22, S. 373/81; Nr. 23, S. 392/97.]

Entgasung und Vergasung der Brennstoffe.

Schwelerei. A. Thau: Die Spülgasschwelung der Steinkohle.* Beschreibung der neueren im In- und Ausland entwickelten Verfahren zur Spülgasschwelung der Steinkohle: Lurgi-, Kollergas-, Delkeskamp- und Rexco-Verfahren, Spülgasschwelung der Société de la Grande Paroisse, Drehofen von S. Morgan. [Glückauf 74 (1938) Nr. 48, S. 1021/27.]

Nebenerzeugnisse. Ch. Berthelot: Schwefelgewinnung in deutschen Kokereien.* Uebersicht über die in Deutschland angewendeten Verfahren zur Gewinnung des Schwefels aus Koks- ofengas. Gewinnung als Schwefelsäure nach dem Lurgiverfahren, als Ammonsulfat nach dem Katasulfverfahren und dem der Gesellschaft für Kohletechnik. Verfahren zur Gewinnung des Schwefels in flüssiger Form von Pieters, Alkaidverfahren, Verfahren von Girbotol, Verfahren der Union Chimique Belge. [Genie civ. 113 (1938) Nr. 20, S. 401/06.]

E. R. Weaver: Propan, Butan, Pentan und Gemische in USA.* Von Jahr zu Jahr um je 50% ständig steigender Verkauf von Propan, Butan, Pentan und Gemischen in USA., zum größten Teil für häusliche Verwendungszwecke und die chemische Industrie. [Circ. Bur. Stand. 1938, Nr. 420, 21 S.]

Gasreinigung. J. R. Gies: Anwendung des Ultraschalls auf die Reinigung von Industriegasen. Versuche zum Entstauben von Industriegasen mit Hilfe des Ultraschalls. Industriegase lassen erkennen, daß bei dieser Art der Reinigung noch ein sehr hoher Kraftverbrauch auftritt. Dies hängt damit zusammen, daß die bis heute entwickelten Schallgeber noch unvollkommen sind. Der Ausbildung brauchbarer Schallgeber ist daher besondere Aufmerksamkeit zu widmen. [Verfahrenstechn. 1938, Nr. 6, S. 177.]

Feuerfeste Stoffe.

Prüfung und Untersuchung. Auguste Baritel: Untersuchung über die Strahlung einiger Kieselsäure und Aluminium enthaltender feuerfester Massen.* An SiO₂, Surprésil, Sillimasil und Abrasil wurden Strahlungstemperaturen, wahre Temperatur der Oberfläche, monochromatisches Emissionsvermögen und Emissionsvermögen gemessen. [Chal. et Ind. 49 (1938) Nr. 215, S. 237/44; Nr. 216, S. 299/311.]

K. Pukall: Schnellmethode zur Prüfung der Widerstandsfähigkeit von feuerfesten Stoffen gegen den Angriff von Kohlenoxyd.* Zerstörung feuerfester Stoffe durch Kohlenstoffausscheidung aus Kohlenoxyd. Einfluß von Strömungsgeschwindigkeit und Gastemperatur. Beschreibung der Versuchseinrichtung und des Verfahrens. [Sprechsaal 71 (1938) Nr. 26, S. 321/24.]

Eigenschaften. K. Backhaus: Untersuchungen über die elektrische Leitfähigkeit einiger Grundstoffe, Binde-

mittel und ihrer Mischungen zur Herstellung von Isoliermassen für elektrische Heizkörper.* Elektrische Leitfähigkeit u. a. von Zirkonoxyd, Berylliumoxyd und Magnesia bei Temperaturen von 200 bis 1000° in Abhängigkeit von der Korngröße und vom Druck. [Ber. dtsch. keram. Ges. 19 (1938) Nr. 11, S. 461/69.]

Anton Kanz: Einfluß von Brenntemperatur und Korngröße auf die Gasdurchlässigkeit feuerfester Steine.* Frühere Untersuchungen ergaben große Streuungen in der Gasdurchlässigkeit der einzelnen Arten feuerfester Steine; Ursache im Herstellungsvorgang zu suchen. Neue Untersuchungen über den Einfluß der Brenntemperatur und der Korngröße. Untersuchungen an verschiedenen, mehrmals gebrannten Silikasteinen und an je zwei Silika- und Schamottesteinen gleicher Herstellung. Bestimmung der Gasdurchlässigkeit von besonders hergestellten Schamottesteinen mit fünf verschiedenen Körnungen bei verschiedenen Brenntemperaturen bis 1500°. [Arch. Eisenhüttenw. 12 (1938/39) Nr. 5, S. 247/51 (Werkstoffaussch. 442); vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) Nr. 47, S. 1348.]

Wärmewirtschaft.

Wärmeisolierungen. J. S. Cammerer: Die neuzeitliche Wärmeschutztechnik.* Verfahren zur Herstellung poriger Dämmstoffe. Hauptarten der Wärmeschutzstoffe. Grundlagen und Prüfung von Wärmeschutzmitteln. [Anz. Maschinenw. 60 (1938) Nr. 95, S. 43/45.]

Gaswirtschaft und Fernversorgung. Rudolf Biel: Die Versandkosten des Ferngases.* Kraftpreis, günstigste Rohrzinsen, Kennzahl für die günstigsten Versandkosten. Günstigste Rohrweite. Anwendungsbeispiele. Unterwegsabgabe. Rohrweiten bei Unterwegsabgabe. Großraumwirtschaft. [Gas- u. Wasserfach 81 (1938) Nr. 48, S. 838/44.]

Krafterzeugung und -verteilung.

Allgemeines. Rudolf Regul: Der Energiebedarf und seine Deckung.* Größe und Wachstum des Energieverbrauches. Wärmewirtschaft und Brennstoffverbrauch. Brennstoffverbrauch der Elektrizitätswerke und bei der Eisenbahn. Umstände, die den wärmewirtschaftlichen Fortschritt bestimmen. [Glückauf 74 (1938) Nr. 39, S. 837/42; Nr. 40, S. 856/61.]

Dampfkessel. Auszug aus dem Geschäftsbericht 1937/38 des Reichsverbandes der Technischen Ueberwachungs-Vereine e. V. und des Zentral-Verbandes der Preussischen Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereine e. V., Berlin.* Allgemeines. Dampfkessel. Schweißtechnik. Zerkmale und Schäden. Dampffässer und Druckgefäße. Druckgase. [Wärme 61 (1938) Nr. 44, S. 781/803; Nr. 45, S. 838/44.]

Ersatz von 44 Dampfkesseln alter Bauart durch zwei neuester Bauart.* Beschreibung der aus zwei Hochdruckkesseln und einer Dampfturbine bestehenden Anlage der Dominion Steel & Coal Corp., Ltd., in Sydney, Canada. Die Kessel werden mit Hochofengas und Kohlenstaub beheizt, und der Dampfdruck beträgt 32 at; sie ersetzen bei gleichem Gasverbrauch die älteren Anlagen. Jeder Kessel erzeugt 84 t/h Dampf. [Power 82 (1938) Nr. 11, S. 588/91.]

Hellmuth Eickemeyer: Wiedereinsatz alter Kessel und Turbinen. Wege zur Einsparung von Facharbeit und Werkstoffen.* Wirtschaftlichkeit und Betriebssicherheit. Grundlegende Lösungsmöglichkeiten auf Grund von Wärmeschaltbildern. Das Zweidruckverfahren im Industrie-Kondensationskraftwerk. [Arch. Wärmewirtsch. 19 (1938) Nr. 11, S. 281/86.]

K. Koch: Messungen der Wandungstemperaturen in kupfernen und stählernen Lokomotivfeuerbüchsen.* [Wärme 61 (1938) Nr. 16, S. 293/87; Org. Fortschr. Eisenbahnw. 93 (1938) Nr. 22, S. 418.]

Hermann Stehr: Fragen aus Werkstoffprüfung und Bauüberwachung.* Entwicklung der Werkstoffabnahmevorschriften und -richtlinien von Dampfkesseln. Erfahrungen aus der Rohrprüfung und Stahlgußprüfung. Kosten für Werkstoffabnahme-, Bau- und Aufstellungsüberwachungsarbeiten. [Wärme 61 (1938) Nr. 45, S. 833/37.]

Speiswasserreinigung und -entölung. Woelke: Beratung kleinerer Kesselanlagen in der Speiswasserpflege. Gründe für die Notwendigkeit einer Beratung. Wasserpflege bei kleinen Kesseln und mittlerer Härte sowie bei mittleren Anlagen und hoher Härte. Notwendigkeit der Werbung. [Wärme 61 (1938) Nr. 45, S. 829/32.]

Elektrische Leitungen und Schalteinrichtungen. H. Ziegler: Das Porzellankabelsystem.* Technischer Aufbau, Verlegung und Anwendungsgebiet der Porzellankabel. Bisherige Erfahrungen mit Porzellankabeln. Vorteile und Weiterentwicklung des Porzellankabelsystems. [Masch.-Schad. 15 (1938) Nr. 10, S. 149/56.]

Rohrleitungen (Schieber, Ventile). Absperrorgane in der Rohrleitungsschaltung.* Beispiele von Rohrschaltungen. [Arch. Wärmewirtsch. 19 (1938) Nr. 14, S. 296.]

Flanschen für Dampfleitungen.* [Arch. Wärmewirtsch. 19 (1938) Nr. 14, S. 296.]

H. Ebersold: Absperrorgane für Hochdruck-Dampfleitungen. Beispiele neuerer Bauarten.* Fortschritte bei dichtenden Teilen von Schiebern und Hähnen und deren erleichterte Ausbaumöglichkeit. [Arch. Wärmewirtsch. 19 (1938) Nr. 14, S. 293/95.]

Gleitlager. A. Buske und W. Rolli: Messung des Oel-filmdruckes in ruhend und wechselnd belasteten Gleitlagern.* Versuchsausführung und Meßergebnisse. [Jb. Dtsch. Luftf.-Forsch. 1937. Ausg.: Triebwerk. S. 67/78. Vgl. Forsch. Ing.-Wes. 9 (1938) Nr. 5, S. 256/58.]

Sonstige Maschinenelemente. Otto Butter: Die Sprengnietwerkstoffe, -ladungen und -normen. [Werkstattstechnik 32 (1938) Nr. 21, S. 465/67.]

B. Haas: Einfluß der Muttergröße auf die Festigkeit der Schraubenverbindung.* Bei Schraubenverbindungen sind die Muttern meist nach Höhe und Schlüsselweite größer, als es aus Festigkeitsgründen erforderlich wäre. Um an Werkstoff und an Gewicht sparen zu können, wurde untersucht, wie weit man die Muttergröße herabsetzen kann, ohne die Haltbarkeit der Schraubenverbindungen zu verschlechtern. Die mitgeteilten Ergebnisse bilden die Grundlage für die Normung kleinerer Muttern und Schrauben (Luftfahrtnormen DIN 9004 bis 9009) und geben dem Gestalter Unterlagen zum Berechnen von Schraubenverbindungen. [Z. VDI 82 (1938) Nr. 44, S. 1269/74.]

Schmierung und Schmiermittel. R. M. Gordon: Amerikanische und europäische Arten der Schmierung von Walzwerken.* Anforderungen an Oel- und Fettschmierung für stark belastete Lager von Walzwerken, Kammwalzgerüsten und Kranen in amerikanischen und europäischen Hüttenwerken. [Iron Steel Engr. 15 (1938) Nr. 11, S. 44/54.]

Sonstiges. N. Christmann: Neuzeitliche Herstellung ortsfester und beweglicher Druckgasbehälter und deren Verhalten gegenüber verflüssigten und verdichteten Gasen.* Gasflaschen aus Leichtmetallen (Lautal, Bondur und Duralumin). Ergebnisse der Dauerkorrosionsversuche an Lautalflaschen. Erfahrungen mit korrosionsgeschützten Bondur- und Lautalflaschen nach mehrjährigem Gebrauch. Gasschmelzgeschweißte Stahlbehälter für verflüssigtes Gas. Nahtlose Behälter aus niedriglegierten Stählen für hochverdichtete Gase. Verhalten von Leichtstahlflaschen gegenüber den eingefüllten Gasen. [Chem. Fabrik 11 (1938) Nr. 43/44, S. 486/93.]

Kienzle und A. Heiß: Die Berechnung einfacher Preßsitze.* Formelzeichen. Berechnung eines einfachen Preßsitzes bei Proportionalität zwischen Spannung und Dehnung. Berechnung eines einfachen Preßsitzes mit voller Welle bei plastisch verformtem Stahlaufenteil. Berechnungsvordruck. [Werkstattstechnik 32 (1938) Nr. 21, S. 468/73.]

Allgemeine Arbeitsmaschinen und -verfahren.

Bearbeitungs- und Werkzeugmaschinen. A. Theegarten, Oberingenieur, und M. Geyer, Betriebsingenieur, Siegmarschönau: Fräsen. 2., erg. Aufl. Mit 62 Abb. München: Carl Hanser, Verlag, 1938. (83 S.) 8°. 2 *RM.* (Werkstattkniffe. Folge 3.) — Vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 355. **B**

Förderwesen.

Hebezeuge und Krane. J. A. Jackson: Gleichstromausrüstung für neuzeitliche Hüttenwerkskrane.* Elektrische Ausrüstung für Katzfahr-, Kranfahr- und Hubmotoren. [Iron Steel Engr. 15 (1938) Nr. 10, S. 64/71.]

Eisenbahnoberbau. Koloman Török: Eisenbetonschwellen.* Entwicklung der Eisenbetonschwellen in den einzelnen Staaten. Beschreibung der Schwellen. Erfahrungen bei der Herstellung und Unterhaltung der Eisenbetonschwellen. Lieferungsbedingungen für die ungarischen Eisenbetonschwellen. Werkstoffbeschaffenheit. [Zement 27 (1938) Nr. 42, S. 662/65; Nr. 43, S. 677/80; Nr. 44, S. 693/97; Nr. 45, S. 709/14; Nr. 46, S. 730/32.]

Werkseinrichtungen.

Allgemeines. Hubert Hoff: Die Hüttenwerksanlagen. Anleitung zu deren Planung, Berechnung und Aufbau. Berlin: Julius Springer. 4^o. — Bd. 1. Hoff, Hubert, o. Professor em. der Technischen Hochschule Aachen, und Heinrich Netz, Dr.-Ing. habil., o. Professor der Technischen Hochschule München: Anlagen zur Gewinnung und Erzeugung der

Werkstoffe. Mit 668 Abb. u. 92 Tab. 1938. (XI, 468 S.) 63 *RM.*, geb. 66 *RM.*

Gleisanlagen. R. Katz: Untersuchungen an Unterlegplatten für Baggergleise.* Durch Vergrößerung der Maße der Unterlegplatten wurden die Bagger-Gleisschwellen besser geschont. [Braunkohle 37 (1938) Nr. 48, S. 853/57.]

Heizung. E. Wirth: Umkehrung der Deckenheizung zur Raumkühlung.* Ergebnisse von Versuchen und Schlußfolgerungen. [Schweiz. Bauztg. 112 (1938) Nr. 20, S. 237/39.]

Roheisenerzeugung.

Allgemeines. Robert Durrer: Zur Frage der Eisenerzhütterung in der Schweiz.* Erweiterung des in „Stahl u. Eisen“ 58 (1938) S. 1105/06 veröffentlichten gleichnamigen Aufsatzes, unter besonderer Berücksichtigung der für die elektrische Verhüttung in Frage kommenden Oefen und Erörterung der Kohlenvorräte und der Leistungen der Wasserkräfte. Besondere Berücksichtigung schweizerischer Verhältnisse bei gleichzeitiger Prüfung der Leistung eines für die Schweiz in Frage kommenden Hüttenwerkes. [Schweiz. Bauztg. 112 (1938) Nr. 22, S. 261/63.]

Friedrich Wesemann: Grundsätzliche Betrachtungen zur Durchführung vergleichender Wirtschaftlichkeitsrechnungen für die Verarbeitung eisenermer Inlands-erze (Wirtschaftlichkeitsrechnung, Folge 14). * Bedeutung und Ziel derartiger Berechnungen. Das Mengengerüst der Kalkulation: Klärung der Verarbeitungsmöglichkeiten für ein Erz, Zusammenstellung der technischen Kennzahlen vom Erz bis zum Roheisen. Ueberführung des Mengengerüsts in Kosten. Das Kostenschema. Abgrenzung der Verarbeitungs- und Kapitalkosten. Durchführung einer Kalkulation; Einfluß einer Änderung der Kalkulationsgrundlagen auf die Ergebnisse verschiedener Verfahrenvergleiche unter Berücksichtigung des Schmelzverfahrens. Einfluß der Frachtsätze auf Verfahrens- und Standortwahl. Schlußfolgerungen. [Arch. Eisenhüttenw. 12 (1938/39) Nr. 5, S. 223/32 (Hochofenaussch. 177 u. Betriebsw.-Aussch. 145); vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) Nr. 47, S. 1347.]

Vorgänge im Hochofen. William A. Bone, H. L. Saunders und H. J. Tress: Versuche über die Wechselwirkung zwischen Gas und Erz im Hochofen. V. Einfluß von Wasserstoff und Wasserdampf zwischen 450 und 850°.* Eingehende Laboratoriumsversuche über den Einfluß von Wasserstoff und Wasserdampf auf den Zerfall des Kohlenoxyds in Kohlenstoff und Kohlensäure sowie auf die Reduktion der Eisenoxyde durch Kohlenoxyd. Beschleunigung des Kohlenoxydzerfalls durch Wasserstoff und Wasserdampf. Schnellere Reduktion der Eisenoxyde durch Wasserstoffzusätze, geringerer Einfluß von Wasserdampf. [J. Iron Steel Inst. 137 (1938) S. 85/107; vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 893/95.]

W. J. Gulyga: Kurze Bemerkung über den Einfluß der Schlacke beim Hochofenverfahren.* Wiederholung der Ansicht, daß zum Erschmelzen hochsiliziumhaltigen Roheisens eine stark basische Schlacke nötig sei. [Teori. prakt. met. 9 (1937) Nr. 12, S. 5/8.]

Hochofenanlagen. F. A. Schewtschenko und P. N. Taran: Neuzustellung des Hochofens Nr. 7 des Derschinsky-Werkes.* Ofenreise von sechs Jahren mit 1,5 Mill. t Roheisenerzeugung bei 930 m³ Ofeninhalte. Einzelheiten der beabsichtigten Umbauten und Profiländerungen. Anlehnung des Ofenansatzes an das Profil eines der Hochofen des indischen Tata-Werkes. Vorgeschene Dauer der Neuzustellung fünfzig Tage. [Teori. prakt. met. 9 (1938) Nr. 6, S. 9/11.]

Hochofenverfahren und -betrieb. N. Kaistro und N. Petrow: Arbeit der Einheitshochofen Nr. 1 und Nr. 2 des Woroschilow-Werkes.* Beschreibung der Ofenreise von zwei Hochofen. Angaben über Mauerwerksverschleiß, Verbrennen von Kühlkästen, Durchbrüche und Tagesleistungen bis zu 4000 t. Einzelheiten über Koks, Krivoi-Rog-Erz, saure Schlacke, Windtemperatur, Gichtgas, Stillstände und Ausbesserungen. [Stal 8 (1938) Nr. 2, S. 4/13.]

Willy Oelsen: Beiträge zur Entschwefelung des Roheisens.* Grundlagen der Entschwefelung des Roheisens mit Soda und Natriumsilikaten. Einfluß des Siliziums auf die Entschwefelung mit Soda. Mitwirkung des Kalkes bei der Entschwefelung mit Natriumsilikaten. Einfluß des Mangans auf die Entschwefelung mit Alkalien. Andere Entschwefelungsmittel. Soda als Flußmittel für den Kalkstein. Thomasschlacke und Siemens-Martin-Schlacke zur Entschwefelung des Roheisens. [Stahl u. Eisen 58 (1938) Nr. 44, S. 4242/47.]

A. N. Pochwissnew, S. K. Trekalov und W. G. Woskoboinikow: Auswertung der Anzeigen der Meßgeräte am Hochofen zur Feststellung des günstigsten Betriebes.* Hinweise auf vereinfachte Berechnung und auf weitgehende

Folgerungen der aus Analysen und Anzeigeräten erhaltenen Werte. [Teori. prakt. met. 9 (1937) Nr. 6, S. 19/29.]

Gebläsewind. K. W. Messerle: Zur Frage des Durchmessers der Hochofen-Windformen. Besprechung der früheren Arbeiten und des Einflusses der kinetischen Energie des Windes, der Windmenge und anderer Größen auf den Ofengang. Keine eindeutige Beziehung zwischen der kinetischen Energie und dem Gestellquerschnitt. Mitteilungen über Verbesserung des Ofenganges durch Verkleinern und Vergrößern der Windformen bei einigen russischen Hochofen. [Metallurg 13 (1938) Nr. 5, S. 65/69.]

Sauerstoffverwendung. M. A. Schapowalow: Technische-wirtschaftliche Begründung von sauerstoffangereicher-tem Wind im Hochofenbetrieb.* Aenderung der Vorgänge im Hochofen durch Sauerstoffzusatz. Möglichkeit der Erzeugung von Ferrochrom, Silikochrom und hochprozentigem Ferrosilizium im Hochofen. Angaben von Gas-, Wind- und Kohlenstoffmengen für 35 und 60 % O₂ im Gebläsewind bei der Erzeugung von Gießereirohisen und Ferromangan. Angaben für Ferrosilizium mit 45 % Si und die dabei anfallende für Aluminium- und Zement-erzeugung verwendbare Schlacke. Kraftbedarf 0,48 kWh/m³ Sauerstoff mit 98 % O₂. Einzelheiten der volkswirtschaftlichen Bedeutung der Sauerstoffanreicherung. [Teori. prakt. met. 9 (1938) Nr. 7/8, S. 3/6.]

Winderhitzung. James P. Dovel: Winderhitzer.* Beschrei-bung eines Röhrenwinderhitzers zur Ausnutzung der Abgaswärme aus den üblichen Winderhitzern. [Steel 103 (1938) Nr. 17, S. 43/44.]

S. I. Drobyschewski: Untersuchung der Winderhitzer des Einheitshochofens des Dserschinsky-Werkes.* An-gaben über Querschnitt und Hauptmaße der Winderhitzer. Größe der Heizfläche, Temperaturen, Wärmebilanz, Unter-suchungsergebnisse. [Teori. prakt. met. 9 (1938) Nr. 7/8, S. 6/11.]

Gichtgereinigung und -verwertung. Manfred Fischer: Kontakt-Trockner zur Nutzbarmachung von eisen-haltigem Gichtstaubschlamm.* [Stahl u. Eisen 58 (1938) Nr. 45, S. 1296/97.]

Roheisen. Entschwefelung von Roheisen mit Kal-ziumkarbid.* Sehr weitgehende Entschwefelung von Roh-eisen in der Pfanne oder im Mischer mit Hilfe von Kalzium-karbid. Steigerung des Wirkungsgrades durch Zusatz von Koch-salz als Flußmittel. Angaben über die Zeitdauer und die Menge der Zusätze und die Temperaturen in Zähltafeln. Geringer Mangan- und Siliziumverlust. Kohlenstoffaufnahme des Roh-eisens. [Rep. Invest. Bur. Mines Nr. 3419, 1938, S. 69/72.]

Schlackenerzeugnisse. Hans Freytag: Glasgespinst und seine Verwendung.* Trommel-, Schleuder- und Blasverfahren zur Herstellung von Glaswolle, Eigenschaften als Wärmeschutz-mittel, Möglichkeiten der Verspinnbarkeit, Verarbeitung als Isolierstoff zum Wärmeschutz und Schallschutz, Schutzmittel gegen Flammenrückschlag an Schweiß- und Schneidgeräten. Hinweis auf Schlackenwolle. [Rdsch. dtsh. Techn. 18 (1938) Nr. 47, S. 3/4.]

A. Kleinlogel: Versuchstechnische Grundlagen der Anforderungen an die Zuschlagstoffe für den Beton-strassenbau.* Bedeutung von Kornform und Oberflächen-beschaffenheit. Vorschläge für die Eignungsprüfung, Eigen-schaften des Betons. Wetterbeständigkeit, Abnutzungswiderstand. [Beton u. Eisen 37 (1938) Nr. 22, S. 360/67.]

Eisen- und Stahlgießerei.

Metallurgisches. B. Ramaseshiah: Anwendung von Manganerz im Kupolofen.* Versuche zur Mangananreiche-rung im Gußeisen. Einsatz von Manganerz mit 34 % Mn im Kupolofen an Stelle von Ferromangan. Bei starker Mangan-verschlackung wirtschaftliche Erfolge nur wegen des billigen Erzpreises. [Foundry Trade J. 59 (1938) Nr. 1464, S. 376.]

Gattieren. Mikolaj Czyzewski: Umschmelzen von Guß-spänen im Kupolofen.* Versuche, im Kupolofen ohne Bri-kettierung oder Verbacken in Holzformen unmittelbar um-zuschmelzen. Theoretische Grundlagen des Schmelzvorganges, der hohe Ueberhitzung bei möglichst kleinem Metallabbrand gewährleistet. Versuche in einem Kupolofen mit 500 mm Schacht-weite mit kleinstückigem Koks. Abbrandwerte: 37,5 % Mn, 33,4 % C, 0,6 % Fe. Erschmolzenes Eisen mit 2,13 % C, bei 10 % Koksverbrauch. Temperatur der Schmelze 1310°. Ofen-leistung wegen des zur Verfügung stehenden kleinen Wind-druckes von 350 mm WS zunächst nicht befriedigend. [Hutnik 10 (1938) Nr. 8, S. 428/36.]

Schmelzöfen. C. K. Donoho und J. T. Mackenzie: Einwir-kung von Flußmitteln auf das Kupolofenfutter.* Unter-suchungen über den Angriff von Kalk und Dolomit auf ver-schiedene Auskleidungsstoffe für Kupolöfen. Einwirkung von

Flußspat und Soda. [Bull. Amer. ceram. Soc. 17 (1938) Nr. 8, S. 317/24; Foundry Trade J. 59 (1938) Nr. 1460, S. 349/50.]

Temperguß. E. Piwowsky, O. van Rossum, K. Achen-bach, K. Fahr, L. Hofmann, W. Beer und E. Söhnchen: Ueber Schnelltemperguß.* Bisherige Versuche zur Beschleunigung des Tempervorganges. Einfluß der Temperatur und der che-mischen Zusammensetzung auf die Geschwindigkeit der Temper-kohlebildung. Vorherrschender Einfluß des Siliziums. Versuche über die Wirkung vorübergehender Abschreckung. Ferritischer Schnelltemperguß. Einfluß hochfrequenter Ströme. [Gießerei 25 (1938) Nr. 23, S. 584/94.]

Sonderguß. R. Cazaud: Metallurgische Neuerungen im Kraftwagenbau.* Chemische Zusammensetzung und wichti-gste mechanische Eigenschaften von Gußstücken für Kraft-wagen: Zylinderblöcke, Zylinderbüchsen, Zylinderdeckel, Kolben, Kolbenringe, Nockenwellen, Kurbelwellen, Lagerschalen für Kurbel- und Hauptlager. Bremstrommeln. [Techn. mod. 30 (1938) Nr. 21, S. 719/24.]

R. Vernier: Eigenschaften und Herstellung von hoch-wertigem Gußeisen.* Entwicklung und Aufbau von Guß-eisen mit hoher Festigkeit. Grundmasse des Gefüges und Graphit als Grundlagen des hochwertigen Gußeisens. Maßnahmen zur Verbesserung der Grundmasse. Ausscheidung schädlicher Stoffe durch Desoxydation und Entschwefelung. Legierungsbestand-teile in der Grundmasse. Wärmebehandlung des Gußeisens. Beeinflussung des Graphits. Chemische Zusammensetzung der Gußstücke. Abkühlungsgeschwindigkeit. Ueberhitzungstempe-ratur. Erhitzungsdauer. Umrühren der Schmelze. Wirkung der Schlacke. Zeitpunkt des Legierens. Vererblichkeit. Herstellung im Kupolofen, Flammofen, Trommelofen, Elektroofen und im Duplexverfahren. [Métallurgie Construct. méc. 70 (1938) Nr. 22, S. 15/19 u. 21/27.]

Stahlerzeugung.

Thomasverfahren. Otto Scheiblich: Die Desoxydation des Thomasstahles mit Thomasroheisen. Ersparnisse an Ferromangan durch Vordesoxydation mit vorgeschmolzenem Thomasroheisen. [Stahl u. Eisen 58 (1938) Nr. 45, S. 1293/95 (Stahlw.-Aussch. 343).]

Siemens-Martin-Verfahren. Neuerungen im amerika-nischen Siemens-Martin-Betrieb.* Verwendung von Koh-lensäurebomben zum Sprengen von Schlacke in den Schlacken-kammern spart 16 bis 24 h Ausbesserungszeit. Messungen über die in den Siemens-Martin-Ofenherden beim Einbrennen fort-schreitenden Temperaturen. Verwendung von Magnesit für Herdzustellungen. Auf 24 Werken werden insgesamt 206 ge-schweißte Pfannen mit 55 bis 175 t Inhalt verwendet. Messungen mit einem tragbaren (25 kg) Fitterer-Element in Siemens-Martin-Oefen und Pfannen. Aussprache über die ersten in Amerika mit Lunkerit durchgeführten Versuche: gute Ergebnisse, keine Aufkohlung, weniger Lunker und Seigerungen. Als Kokillen-anstrich überwiegend Teer in Anwendung. Erhöhung der Lebens-dauer und Brennstoffersparnis durch Gewölbeisolierung. Unter-suchung des Sauerstoffgehaltes im Bad, hierzu zahlreiche Schau-bilder von Schmelzen. Abhängigkeit des Sauerstoffgehaltes des Stahles vom Kohlenstoffgehalt. Bei einem Kalk- zu Kieselsäure-Verhältnis von 2,0 bis 2,5 % erhält man niedrigste Eisenverluste und das beste Manganausbringen, falls keine Schwierigkeiten durch Phosphor oder Schwefel vorhanden sind. [Proc. Open-Hearth Steel Conference, Amer. Inst. min. metallurg. Engrs. 1938. 176 S.]

Josef Bulina: Die Entfernung des Schwefels aus der basischen Siemens-Martin-Ofenschlacke. Erst bei über 40 % CaO und 1450° nahm die Entschwefelung des Stahlbades eine nennenswerte Höhe an. [Chem. Listy 32 (1938) S. 243/46; nach Chem. Abstr. 32 (1938) Nr. 49, Sp. 7378.]

Roman Dawidowski: Untersuchungen an Regenerativ-kammern mit Kammersteinen windschnittiger Form.* Uebersicht der bisher vorgeschlagenen Sondersteine, die haupt-sächlich auf eine Vergrößerung der Heizfläche hinzielten. Die neue Steinform sieht eine dem Gas- oder Abgasstrom zugekehrte Tropfenform vor. Steigerung der Berührungsintensität. Strö-mungsuntersuchungen am Modell haben völlige Wirbelfreiheit ergeben. Verringerung der Druckverluste in den Kammern und der Neigung zum Versetzen. Die an einem 12-t-Stahlschmelz-ofen durchgeführten Untersuchungen und Beobachtungen haben eine bedeutende Brennstoffersparnis und Steigerung der Kammer-haltbarkeit ergeben. [Hutnik 10 (1938) Nr. 10, S. 507/15.]

M. P. Kusnetzow und A. A. Lukaschew: Untersuchung zur Erhöhung der Qualität von Achsenstahl.* Die Ent-kohlungsgeschwindigkeit soll 0,20 % C/h, die Basizität der Schlacke 2,0 bis 2,05 und die Stahltemperatur 1495° in der Rinne betragen. [Teori. prakt. met. 9 (1937) Nr. 8, S. 56/60.]

M. S. Mutjew, S. L. Lewin und Z. N. Rafalowitz: Walzenschüsse beim Blechwalzen.* Ergebnisse umfangreicher Versuche an unberuhigtem und beruhigtem Stahl, beginnend mit dem Einsatz im Siemens-Martin-Ofen bis zum fertigen Blech. [Teori. prakt. met. 9 (1937) Nr. 12, S. 31/40.]

Ferrolegerungen.

Einzelzeugnisse. Elektrolitische Erzeugung von Mangan.* Neue Mitteilung über Erzeugung von sehr reinem Manganmetall aus armen Manganerzen. Stufen des Verfahrens: Zerkleinerung und Röstung des Erzes in reduzierender Atmosphäre, Auslaugen und Reinigung der Lauge, darauf Elektrolyse. Beispiele für die Durchführung des Verfahrens mit verschiedenen Manganerzen. [Rep. Invest. Bur. Mines Nr. 3419, 1938, S. 13/20.]

Herstellung von reinem schwammförmigem Chrom bei niedrigeren Temperaturen. Beschreibung eines Verfahrens zur Herstellung sehr reinen Chroms in Schwammform bei ungefähr 800° aus Chromerzen über Chromchlorid durch Reduktion mit Wasserstoff. Nachweis der technischen Durchführbarkeit des Verfahrens unter Zugrundelegung amerikanischer niedrigprozentiger Chromerze. [Rep. Invest. Bur. Mines Nr. 3419, 1938, S. 7/8.]

Metalle und Legierungen.

Leichtmetallegerungen. E. Lay: Heutiger Stand und zukünftige Aufgaben der Entwicklung und Verwendung von Magnesium-Legierungen.* Bisherige Legierungen, ihre Festigkeitseigenschaften und besonderen Anwendungsbereiche. Fortschritte im Walzen und Verarbeiten des Magnesiums. Neue Legierungsversuche. [Metallwirtsch. 17 (1938) Nr. 48, S. 1279/84.]

E. Schröder: Magnesium im Vordringen. Die Welt-erzeugung an Magnesium im Jahre 1937 und deren Verteilung auf die verschiedenen Länder. [Metallwirtsch. 17 (1938) Nr. 48, S. 1289/90.]

Sonstige Einzelzeugnisse. George F. Comstock: Herstellung und technische Anwendung von Titan. I/II.* Erschmelzung von Ferrotitan. Anwendung des Titans zur Desoxydation und als Legierungszusatz in Gußeisen. Verfahren zur Titanarstellung. Einfluß von Titan auf die Eigenschaften und Gefüge von Stählen. Verwendung von Titanzinnitrid als Stickstoffquelle bei chromreichen Stählen zur Kornverfeinerung. [Metals & Alloys 9 (1938) Nr. 10, S. 286/90; Nr. 11, S. 314/18.]

Verarbeitung des Stahles.

Allgemeines. Kurt Rosenbaum: Neue Bauweisen im Walzwerksbau.* Anwendung der Schweißung an Kranen und Rollgängen. Anwendung der Zentralschmierung. Verbesserungen an Kammwalzengeräten und ihren Getrieben. [Stahl u. Eisen 58 (1938) Nr. 45, S. 1281/92 (Masch.-Aussch. 76).]

Gunnar Wallquist: Neuere Entwicklung der Warmwalzwerksanlagen.* Neuere Bauarten von Wärmöfen für Walzgut. Anwendung von Wälzlagern im Walzwerksbau. Entwicklung der Walzwerksantriebe. Neuere Bauarten von Stabstahl, Draht- und Bandblechwalzwerken und ihrer Hilfsvorrichtungen. [Jernkont. Ann. 122 (1938) Nr. 7, S. 265/376.]

Walzwerksantrieb. Elektrische Ausrüstung der Rohrwalzwerke der Firma Stewarts & Lloyds, Ltd., in Corby.* Beschreibung der elektrischen Ausrüstung der Fretz-Moon-Walzwerke und der Rohrstoßbänke. [Engineering 146 (1938) Nr. 3797, S. 469/71.]

Blockwalzwerke. W. F. Cartwright: Entwurf und Betrieb eines neuzeitlichen Blockwalzwerkes.* Anordnung und Beschreibung der Tiefofen und des Blockwalzwerkes der Guest, Keen, Baldwins Iron & Steel Co., Ltd., in Cardiff. Blockgewicht 3 t, Leistung 105 t/h an Vorblöcken von 125 × 125 mm². Höchstdrehmoment des Motors 230 mt. Durchmesser der Blockwalzen 1000 mm, Ballenlänge 2,4 m Kalibrierung der Blockwalzen. Einzelheiten des Walzgerüsts und Hilfsvorrichtungen. [Proc. Instn. mech. Engrs., Lond., 139 (1938) S. 249/84; vgl. Engineer, Lond., 165 (1938) Nr. 4299, S. 630/32; Nr. 4300, S. 658/60; Nr. 4301, S. 687/90; Engineering 145 (1938) Nr. 3777, S. 635/37; Nr. 3779, S. 694/96.]

Bandstahlwalzwerke. Fritz Winterhoff: Bau und Betrieb der ersten deutschen Breitbandanlage.* Entwicklung der Bandstahlerzeugung in Deutschland und Amerika. Hauptforderungen an das Band. Amerikanische Breitbandstraßen in kontinuierlicher und halbkontinuierlicher Anordnung. Entwicklung der Bandstahlstraßen in Dinslaken. Beschreibung der neuen Breitbandstraße: Ofen, Straße, elektrische Einrichtung, Steuerung usw. Kaltwalzenstraßen und Hilfseinrichtungen. Bedienung und Steuerung der Dreifach-Tandemstraße. Hauptgründe gegen Errichtung der Breitbandstraße und ihre Widerlegung. Allgemeines über Breitband. [Stahl u. Eisen 58 (1938) Nr. 44, S. 1225/38 (Walzw.-Aussch. 145).]

John L. Young: Hilfsvorrichtungen in Bandblechwalzwerken.* Beschreibung und Arbeitsweise von Bandblech-Anschweißmaschinen an Durchlaufbeizen, von Vorrichtungen zum Einführen des Bandblechrollenendes in Kaltwalzwerke und von elektrischen und umlaufenden Beizvorrichtungen. [Iron Steel Engr. 15 (1938) Nr. 11, S. 12/22.]

Feinblechwalzwerke. Weißbleche, Herstellung und Marktstruktur.* Uebersicht über die Herstellung und Erzeugerwerke. Organisations- und Preisfragen. Internationales Weißblechkartell. Deutsche Weißblechausfuhr. [Röhren- u. Armat.-Z. 3 (1938) Nr. 11, S. 227/29.]

Schmieden. H. Kaeßberg, Beratender Ingenieur: Gesenkschmiede. Teil 1: Gestaltung und Verwendung der Werkzeuge. 2., Neubearb. Auflage des zuerst von P. H. Schweißguth bearb. Heftes. Mit 254 Abb. im Text. Berlin: Julius Springer 1938. (63 S.) 8°. 2 R.M. (Werkstattbücher für Betriebsbeamte, Konstrukteure und Facharbeiter. H. 31.) ■ B ■

Schneiden, Schweißen und Löten.

Allgemeines. Theodor Ricken, Dipl.-Ing., Studienrat an der Höheren Technischen Staatslehranstalt für Maschinenwesen und Elektrotechnik in Frankfurt a. M.: Grundzüge der Schweißtechnik. Kurzgefaßter Leitfaden. Mit 97 Abb. im Text. Berlin: Julius Springer 1938. (63 S.) 8°. 3,90 R.M. ■ B ■

Gasschmelzschweißen. H. Cornelius: Herstellung und Eigenschaften dünnwandiger nahtgeschweißter Rohre aus Stählen höherer Festigkeit.* Zug, Druck, Knick- und Biegewechselfestigkeit von gasschmelzgeschweißten Rohren von 30 mm Dmr. und 1 mm Wanddicke aus Stählen mit rd. 1. 0,25 % C, 0,25 % Si, 0,6 % Mn, 0,75 bis 1,2 % Cr und 0,2 bis 0,3 % Mo; 2. 0,12 % C, 0,25 bis 0,5 % Si, 1,4 bis 4,2 % Mn und 0,4 % Mo; 3. 0,26 % C, 0,2 % Si, 0,6 % Mn, 1 % Cr und 0,2 % Mo. Erfahrungen bei der Herstellung der Rohre. Geeignete Nachbehandlung der geschweißten Rohre ist wichtig. [Autogene Metallbearb. 31 (1938) Nr. 22, S. 361/64.]

Elektroschmelzschweißen. W. G. Theisinger: Einfluß der Vorwärmung auf die Höhe von Schweißspannungen.* Untersuchungen an Stahl mit 0,52 % C, rd. 1 % Cr und 0,5 % Mo über die Härte und das Gefüge in der Schweißnaht und in der Uebergangszone in Abhängigkeit von der Schweißgeschwindigkeit bei Lichtbogenschweißung. [Iron Age 142 (1938) Nr. 16, S. 22/25.]

Eigenschaften und Anwendung des Schweißens. H. Harris: Die Metallurgie des Schweißens.* Untersuchungen an Stahl mit 0,1 % C, 5 % Cr und 0,5 % Mo über Gefüge und Härte nach dem Schweißen. Erklärung mit den Temperaturverhältnissen beim Schweißen und dem Umwandlungsbestreben des Austenits bei verschiedenen Temperaturen. [Quart. Trans. Inst. Weld. 1 (1938) Nr. 4, S. 235/40 u. 249.]

D. P. Popok: Das Verschweißen von Fehlern in Gußeisenkokillen und -böden. Ausbesserung von Fehlstellen durch Lichtbogenschweißung unter Verwendung von Gußeisen-elektroden mit rd. 3,5 % C, 3,6 % Si, 0,6 % Mn, 0,5 % P, 0,06 % S, 0,22 % Ni und Umhüllungen aus 1. 48 % Karborundumpulver, 11 % Graphit, 5,5 % BaCO₃, 4,6 % Thermit, 12 % Flußspat, 7 % Kreide oder 2. 16,7 % Graphit, 14 % Ferrosilizium, 4 % Ferromangan, 8 % Thermit, 14 % Flußspat, 8,3 % pulverförmige Kreide. Stromdichte und -stärke. Die ausgebesserten Stellen waren gutemäßig nicht schlechter als der Grundwerkstoff. [Awto-gennoje Djeło 8 (1937) Nr. 12, S. 23/24; nach Chem. Zbl. 109 (1938) II, Nr. 22, S. 3739.]

W. Spraragen und G. E. Claussen: Schweißung von Molybdänstählen. Eine Schrifttumsübersicht bis zum 1. Juli 1937.* Schweißung und Eigenschaften der Schweißverbindungen von Molybdän-, Mangan-Molybdän-, Nickel-Molybdän- und Nickel-Chrom-Molybdän-Stählen mit vorwiegend unter 1 % Mo. [Weld. J. 17 (1938) Nr. 11 (Suppl.: Engng. Found. Weld. Res. Com.) S. 12/21.]

T. B. Wilkinson: Wärmeverhältnisse während des Schweißens in Beziehung zur Härte von lichtbogen-geschweißten Flächen bei Stahl.* Untersuchungen über den Einfluß des Elektrodendurchmessers, der Stromstärke und der Vorwärmung auf 200° auf die Wärmeverhältnisse bei kleinen Kehlnahtproben nach L. Reeve. Messungen an einigen Stählen 1. mit 0,46 % C, 0,27 % Si und 0,67 % Mn; 2. mit 0,23 % C, 0,94 % Mn, 0,22 % Cr und 0,39 % Cu; 3. mit 0,22 % C, 0,65 % Mn und 1,73 % Ni; 4. mit 0,17 bis 0,24 % C, 1,51 bis 1,76 % Mn und 0,6 bis 0,28 % Cu über die Härte. Vergleich der Temperaturverhältnisse beim Schweißen mit der Temperaturabhängigkeit der Austenitumwandlung zur Erklärung der Härteverhältnisse. Schlußfolgerungen über Möglichkeiten zur Verhütung der Schweißrissigkeit. [Quart. Trans. Inst. Weld. 1 (1938) Nr. 4, S. 227/34.]

K. L. Zeyen: Ueber Forschungsarbeiten zur Entwicklung von Schweißelektroden, insbesondere für den

Stahlbau. Zuschriftenwechsel mit A. Dörnen und [Kurt] Brückner über Zuverlässigkeit der Ueberkopfschweißung und von Baustellenschweißnähten. [Bautechn. 16 (1938) Nr. 50, S. 192.]

Prüfverfahren von Schweiß- und Lötverbindungen. G. Kendl, Fr. Knoopers und H. Uhlitzsch: Der Stand der Biegeprobe bei Elektroschweißungen.* Schrifttumzusammenstellung über Vorschläge zur Durchführung des Faltversuchs. [Techn. Zbl. prakt. Metallbearb. 48 (1938) Nr. 21/22, S. 800/02.]

Sonstiges. Karl Ježek: Der Spannungszustand in einer Ueberlappungsschweißung mit Stirn- und Flankenkehlnähten. Theoretische Untersuchung des Spannungszustandes in einer Flankenkehlnahtverbindung mit Stirnkehlnaht. Verhältnis der Verschiebungszahlen in Längsrichtung der Flankenkehlnaht und in Querrichtung der Stirnnaht. Die Kräfte einer mittels Flanken- und Stirnnahte geschweißten Verbindung verteilen sich günstiger als in einer mittels Flankenkehlnahte allein hergestellten Ueberlappung. [S.-B. Akad. Wiss., Wien, 146 (1937) II a, S. 543/56; nach Zbl. Mech. 7 (1938) Nr. 9, S. 399.]

O. E. Rodgers und J. R. Fletcher: Bestimmung von inneren Spannungen aus der Temperaturänderung bei stumpfgeschweißtem Blech.* Berechnung der Verteilung von inneren Spannungen in zwei nach dem Thermittverfahren stumpfgeschweißten Blechen aus der Temperaturänderung der Blechoberfläche mit der Zeit. [Weld. J. 17 (1938) Nr. 11 (Suppl.: Engng. Found. Weld. Res. Com.) S. 4/7.]

Oberflächenbehandlung und Rostschutz.

Allgemeines. R. Springer: Galvanotechnische Streifenlichter.* Ueberblick über die Neuheiten in der Galvanotechnik in den letzten beiden Jahren und Zukunftsaufgaben mit besonderer Berücksichtigung der durch die Rohstoffverknappung und den Vierjahresplan gestellten Aufgaben. [Korrosion u. Metallsch. 14 (1938) Nr. 10/11, S. 317/24.]

Beizen. Unterwasserbrenner.* Erhitzung von Beizbädern durch Unterwasserbrenner. Leichte Ueberwachung. Beträchtliche Ersparnis an Wärmekosten. [Steel 103 (1938) Nr. 15, S. 84, 86 u. 103.]

Peter Dickens: Zweckmäßiges Beizen von Stahl. Zusammensetzung der Glüh- und Walzhaut und ihre Beeinflussung durch Temperatur und Glühatmosphäre. Wirkung von Sparbeizen. Einfluß der Badtemperatur und Säurekonzentration bei Beizen mit Salz- oder Schwefelsäure auf Beizgeschwindigkeit und Beizsprödigkeit. Werkstoffe für Beizbottiche. Sonderbeizen. Elektrolytisches Beizen. [Stahl u. Eisen 58 (1938) Nr. 47, S. 4343/46 (Werkstoffaussch. 447).]

W. Machu: Ueber den Temperaturkoeffizienten der Säurekorrosion des Eisens bei Gegenwart organischer Stoffe.* Untersuchung des Gewichtsverlustes von weichem Stahl in 20prozentiger Schwefelsäure bei 12 bis 75°. Einfluß verschiedener Zusätze, vor allem von Sparbeizen, auf die Temperaturabhängigkeit der Säurelöslichkeit. Erklärung der Wirkung von Sparbeizzusätzen. [Korrosion u. Metallsch. 14 (1938) Nr. 10/11, S. 324/40.]

L. R. Milburn: Durchlaufbeizen für Bandbleche und Verbindung der Bandblechrollenenden durch Abschmelzschweißung.* Grund- und Aufriß der drei Durchlaufbeizen der Great Lakes Steel Corp. in Ecorse, Mich., für 2,44 m Bandbreite. Beschreibung der Vorrichtungen der Durchlaufbeizen, besonders zur Verbindung der Bandblechrollenenden durch Abschmelzschweißung. Schaltung und Steuerung der Schweißvorrichtung für Bandblechbreiten von 815 bis 2440 mm. [Iron Steel Engr. 15 (1938) Nr. 11, S. 32/43.]

Verzinken. Der Schutz von Stahloberflächen durch Zink-Spritzüberzüge.* Einige Angaben über den Zinkaufwand und die Kosten des Spritzverzinkens. Ausführungsbeispiele. [Engineering 146 (1938) Nr. 3803, S. 657/58.]

H. Bablik und F. Götzl: Der Einfluß des Aluminiumzusatzes auf die Ausbildung des feuerverzinkten Ueberzuges.* Untersuchungen über die Einwirkung verschieden hoher Aluminiumzugabe zum Verzinkungsbad auf Eisenverlust, Zinkaufnahme und Biegefähigkeit bei der Feuerverzinkung von kohlenstoffarmem Flußstahlblech. Einfluß von Tauchdauer und Tauchtemperatur. Zinkaufnahme und Eisengehalte nach verschiedenen Verfahren hergestellter feuerverzinkter Ueberzüge. [Korrosion u. Metallsch. 14 (1938) Nr. 10/11, S. 350/53.]

H. Fischer und H. Baermann: Neuzeitliche Verfahren der Elektroverzinkung.* Ersatz von galvanischen Kadmiumüberzügen durch entsprechende Zinküberzüge. Glanzverzinkung. Zinküberzüge von besonderer Härte. Leistungssteigerung der Verzinkungsbäder. Korrosionsschutzwert der galvanischen Zinküberzüge. Vorzüge des mit hoher Stromdichte arbeitenden Verfahrens zur galvanischen Verzinkung von Drähten nach U. C. Tain-

ton vor der Feuerverzinkung. [Korrosion u. Metallsch. 14 (1938) Nr. 10/11, S. 356/64.]

H. Grubitsch und F. Brückner: Zur Erkenntnis der beim Feuerverzinkungsvorgang entstehenden Strukturen.* Vergleichende Aetzversuche an Eisen-Zink-Legierungen mit 2, 19 und 48% Fe sowie an verschiedenen Feuerverzinkungsüberzügen ergaben, daß eine Erfassung der einzelnen Phasen auch bei den Ungleichgewichtszuständen der Feuerverzinkung durch Aetzung mit einer sauren alkoholischen Jodlösung bzw. mit alkalischer Pikrinsäurelösung möglich ist. Aetzversuche mit elektrolytischen Aetzverfahren. [Korrosion u. Metallsch. 14 (1938) Nr. 10/11, S. 345/49.]

Wallace G. Imhoff: Amerikanischer Feuerverzinkungsbetrieb. I. VIII.* Anforderungen an das Zink. Legierungsmittel für das Zinkbad. Flußmittel. Durchbildung und Größe der Zinkphasen. Angaben über Beheizung von Verzinkungspfannen: Betriebsergebnisse eines Ofens der Lee Wilson Engineering Co. Angaben über den „Galvo“-Ofen mit „Williams“-Umlauffeuerung, über Ofen von H. E. Gilbert und W. G. Imhoff. Sonstige gas- und ölgefeuerte Ofen. Angaben über Geräte für die Beizung und die Feuerverzinkung. Beeinflussung der Dicke der Hartzink-Zwischenschicht sowie des Aussehens des Zinküberzuges. Verzinken von Stahlrohren und Betriebsergebnisse. Besonderheiten der Verzinkung von Stahldraht und Drahtgeweben. Beizen und Verzinken von Bauteilen aus Stahl, wie Gittermasten, von Wellblech, Hohlwaren, wie Trommeln, Fässern und Eimern; Betriebsangaben über Durchsatz, Verbrauch an Beizsäure, Flußmitteln, Zink und Zinklegierungsmitteln. [Blast Furn. 26 (1938) Nr. 2, S. 169/73 u. 177; Nr. 3, S. 273/79; Nr. 4, S. 380/85 u. 428/29; Nr. 5, S. 484/89 u. 526; Nr. 6, S. 607/10, 630/31 u. 636/38; Nr. 7, S. 683/88, 716/17 u. 723; Nr. 9, S. 940/16 u. 940; Nr. 10, S. 1000/07 u. 1011; Nr. 11, S. 1085/91.]

Verzinnen. W. Krämer: Betrachtungen über die Blech- und Bandverzinnung.* Haltbarkeit der Zinnschicht sowie Ursache und Einschränkung der Porigkeit. Walzenanordnung im Fettkessel der Verzinnungsmaschinen. [Kalt-Walz-Welt 1938, Nr. 10, S. 73/76.]

Paul Rocquet: Flußmitteleinschlüsse in aus dem Schmelzfluß hergestellten Zinnüberzügen.* Untersuchung über das Auftreten von Fehlstellen in Zinnüberzügen auf Stahl mit rd. 0,1% C, 0,45% Mn und unter 0,005 bzw. 0,1% Si durch das Verbleiben von Flußmitteleilchen (Zink- und Ammoniumchlorid) in Grübchen und Rissen der gebeizten Stahloberfläche. Entstehung von Lokalelementen an diesen hygrokopischen Einschlüssen. Bei dem Stahl mit 0,1% Si kann eine Art interkristalliner Korrosion beim Beizen des Stahles die Anzahl der Einschlüsse vermehren. [Techn. Publ. Int. Tin Res. Developm. Council, Nr. 80, 1938, 9 S.]

Sonstige Metallüberzüge. E. Werner: Der heutige Stand der Glanznickelbäder und ihre Anwendung. Badzusammensetzung, Glanzbildner, Betriebsvorschriften und Dicke der Glanznickelniederschläge. Schwierigkeiten bei der Glanzvernickelung auf Eisen. Glanzvernickelung als Zwischenschicht bei der Verchromung. [Nickel-Ber. 8 (1938) Nr. 11, S. 157/61.]

Emailieren. R. Platzmann: Fortschritte auf dem Gebiete der Emailforschung 1937. I/II. Schrifttumzusammenstellung über folgende Punkte: Rohstoffe, Aufbereitung, Herstellung und Eigenschaften der eigentlichen Emails sowie über Emailfehler und Prüfung von Emailüberzügen. [Chemiker-Ztg. 62 (1938) Nr. 76/87, S. 780/83; Nr. 91, S. 823/25.]

Sonstiges. H. Fischer und N. Budloff: Oberflächenschutz von Zink und Zinklegierungen durch Chromatüberzüge.* Erzeugung von Chromatfilmen als Korrosionsschutz auf Zink und Zinklegierungen durch Tauchen in eine geeignete Lösung. Korrosionsversuche in Kochsalzlösung und wasserstoffsäurehaltiger Kochsalzlösung nach einer Schnellprüfung durch Bestimmung der in Lösung gegangenen Zinkspuren nach dem Dithizonverfahren. In ständig sich rasch erneuernden Korrosionsmitteln wird die Deckschicht langsam abgetragen. [Korrosion u. Metallsch. 14 (1938) Nr. 10/11, S. 353/56.]

E. Greulich: Das Entfetten von Stahl mit verschiedenen Entfettungsmitteln.* Untersuchung der Entfernung von Ziehöl und Zieh fett auf Stahl durch drei verschiedene Entfettungsmittel und Vergleich mit Benzin. [Korrosion u. Metallsch. 14 (1938) Nr. 10/11, S. 340/45.]

H. Schulze-Manitus: Neue Verfahren der Oberflächenbehandlung und des Metallschutzes.* Neuer Beizkorb zum Beizen von Blechen. Drehbare Trommel zur Oberflächenbehandlung von Massengegenständen. Vorrichtung zum schmelzflüssigen Ueberziehen von Blechtafeln mit Metallschichten. Abdeckvorrichtung für Bleibäder zur Wärmebehandlung von Stahl. [Metallwirtsch. 17 (1938) Nr. 47, S. 1251/53.]

Wärmebehandlung von Eisen und Stahl.

Glühen. Edmund T. Richards: Zusammensetzung der Atmosphäre in Stahlwärmeföfen. Unmittelbare, mittelbare und zusätzliche Beeinflussungen der Kohlung, Entkohlung und Sinterung von Stahlteilen durch die in Stahlwärmeföfen vorhandenen Gase, besonders durch Kohlenoxyd, Kohlensäure, Wasserstoff, Wasserdampf und Sauerstoff. Notwendigkeit der Verwendung geeigneter Gasprüfgeräte. [Feuerungstechn. 26 (1938) Nr. 11, S. 342/45.]

O. Wolff: Rohrbeheizte Gashaubenöfen.* Beschreibung mehrerer Haubenöfen der Bauart Lee-Wilson. [Gas 10 (1938) Nr. 11, S. 263/67.]

Härten, Anlassen, Vergüten. Elektrisches Härten von Nockenwellen nach dem Induktionsverfahren.* [Werkstattstechnik 32 (1938) Nr. 21, S. 476/77.]

Jan Obrebski: Die Wärmebehandlung von großen Werkstücken aus Stahl, insbesondere von Pilgerwalzen.* Stufenweises Abschrecken von Walzenkalibern mit einer besonderen Berieselungsvorrichtung. Temperaturverlauf in Kern und Oberfläche. Rückschlüsse auf das Härten von anderen großen Körpern. [Hutnik 10 (1938) Nr. 9, S. 481/83.]

Sinji Tawara: Die Einwirkung verschiedener Elemente auf die Härtung von Stahl. II. Untersuchung des Einflusses des Kohlenstoffgehaltes, der Abschreckbedingungen sowie des Gehaltes gasförmiger Elemente auf die Härtung von Sonderstahl. Anwendung der allgemeinen Wärmeleitfähigkeitsgleichung für die Berechnung der Abkühlungsgeschwindigkeit und zur Ermittlung der Härtetiefe. Bedeutung des Verfahrens für die betriebliche Stahlhärtung. [Tetsu-to-Hagane 24 (1938) S. 327/53; nach Chem. Zbl. 109 (1938) II, Nr. 22, S. 3735.]

Oberflächenhärtung. Karl August Lohausen: Ueber die Vorgänge in Elektroden-Salzbädern.* Verschiedene Arten der Elektrodenform und -anordnung bei Salzbädern mit metallischen Tiegeln. Untersuchungen im Salzbaden nach Hermann Blomberg über Anheizzeit, Salzströmung und Temperaturverteilung. [Elektrowärme 8 (1938) Nr. 11, S. 283/88.]

A. N. Minkewitsch: Fabrikmäßige Stahlzementation mittels Gase der Petroleumpyrolyse.* Aufkohlung durch Gas mit 43 bis 47% C_nH_{2n+2}, 10 bis 15% C_nH_{2n}, 28 bis 38% H₂, 0,9 bis 1,7% CO, 0,5 bis 0,7% CO₂, 0,7 bis 2,5% O₂, 2 bis 9% N₂ bei 900° bedingt eine Verkürzung der Arbeitsdauer um 30 bis 60% gegenüber Aufkohlung in festem Pulver. Zementation mit Leuchtgas mit 24% CH₄, 40% C_nH_{2n}, 19% CO, 30% H₂, 5% CO₂, 0,2% O₂, 15% N₂ bei 920 bis 930°. [Westn. Metalloprod. 18 (1938) Nr. 4, S. 7/25.]

W. Wologdin: Härten von Schienen durch Hochfrequenz.* Beschreibung von Einrichtungen zum Oberflächenhärten von Schienen durch Hochfrequenzstrom. [Stal 8 (1938) Nr. 8/9, S. 47/51.]

Eigenschaften von Eisen und Stahl.

Roheisen. N. P. Kalaschnikow: Sauerstoff im Roheisen.* Zusammenstellung der im Roheisen festgestellten Sauerstoffgehalte. [Teori. prakt. met. 10 (1938) Nr. 2, S. 60/63.]

Gußeisen. Alfred Geißel: Ueber die Haltbarkeit gußeiserner Kessel für die chemische Industrie.* Baustoffe. Anforderungen. Betriebsbedingungen saure- und laugenbeständiger Kessel. Einheitliche Richtlinien für die Beurteilung des chemischen Angriffes. Chemische Zusammensetzung des Gußeisens. Bedeutung des Kohlenstoffs. Einwirkung auf das Gefüge. Maßnahmen des Gießers zur Erhöhung der Haltbarkeit der Kessel. Betriebszahlen. [Gießerei 25 (1938) Nr. 22, S. 564/66.]

Heinrich Hanemann und Angelica Schrader: Beziehungen zwischen Gefüge und Zugfestigkeit des grauen Gußeisens.* Untersuchungen an getrennt gegossenen Probestäben mit 10, 18, 33 und 60 mm Dmr. aus Gußeisen mit 3 bis 3,8% C, 1 bis 3% Si, 0,4 bis 1,4% Mn, 0,1 bis 1,0% P und 0,03 bis 0,13% S über Zugfestigkeit und Härte. Auswirkung von Graphitnestern, des Gehaltes an primären Mischkristallen und der Ausbildung des Graphiteutektikums auf die Zugfestigkeit. Beziehungen von Zugfestigkeit und Härte zum Sättigungsgrad an Kohlenstoff nach E. Heyn, d. h. zu dem in Beziehung zum eutektischen Kohlenstoffgehalt gesetzten Kohlenstoffgehalt. [Arch. Eisenhüttenw. 12 (1938/39) Nr. 5, S. 253/56 (Werkstoffaussch. 443); vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) Nr. 47, S. 1348.]

A. G. Kalaschnikow: Gründe der niedrigen Verschleißfestigkeit der Hochofen-Schlackenpfannen.* Angaben über die Lebensdauer von gußeisernen Schlackenpfannen verschiedener Herkunft und verschiedener Zusammensetzung. Querschnitte als Hauptursachen des Unbrauchbarwerdens. Mitteilung von Untersuchungsergebnissen. [Teori. prakt. met. 9 (1938) Nr. 6, S. 45/46.]

N. Kalaschnikow: Chrom-Titan-Vanadin-Gußeisen, hergestellt durch Legieren. Einfluß von Chrom-, Vanadin- und Titanzusätzen zum Gußeisen auf das Gefüge. Für Gußeisen mit 3,5% C, 2% Si und 0,5% Mn sollten die Zusätze auf höchstens 0,3% Cr, 0,3% V und 0,1% Ti, für graues Gußeisen auf 0,8 bis 0,9% Cr + V und 0,2% Ti begrenzt werden. [Liteinoje Djelo 8 (1937) Nr. 10, S. 28/32; nach Metals & Alloys 9 (1938) Nr. 7, S. MA 447.]

Hiroshi Sawamura: Das Wachsen von grauem Gußeisen. III. Untersuchungen über das Wachsen bei wiederholter Erhitzung in Sauerstoff oder Kohlenoxyd. [Mem. Coll. Engng., Kyoto, 10 (1938) S. 51/63; nach Chem. Abstr. 32 (1938) Nr. 22, Sp. 9012.]

E. K. Smith: Chrom-Gußeisen.* Chemische Zusammensetzung, Festigkeitseigenschaften, Gefüge und Anwendungsgebiete von Gußeisen mit Chromgehalten von 0,5 bis 34%. [Metal Progr. 34 (1938) Nr. 5, S. 563/68.]

Th. Wyss: Hochwertige Gußeisen. Allgemeine Angaben über legierte Gußeisensorten, besonders: Perlitisches, martensitisches und austenitisches Nickelgußeisen, Nitensyl, Niresist, mit Chrom und Nickel legiertes Gußeisen, Nickelhartguß, Adamitguß, Molybdängußeisen, chromlegiertes Gußeisen, nitrierbares Gußeisen und legierter Temperguß. [Schweiz. Bauztg. 112 (1938) Nr. 20, S. 243/44.]

Hartguß. W. N. Swetschnikow, K. P. Bunin und A. W. Stoscha: Wärmebehandlung von Hartgußwalzen.* Ueberwachung zahlreicher verschiedenlegierter Hartgußwalzen im Betrieb zeigte, daß ihre Haltbarkeit durch langsame Abkühlung nach ihrem Vergießen erhöht werden kann, da auf diese Weise die inneren Spannungen verringert werden. [Teori. prakt. met. 9 (1937) Nr. 10, S. 54/59.]

Baustahl. Paul Hoff: Die Entwicklung der hochfesten Stähle für den Großstahlbau. (Mit 23 Abb. u. 18 Zähltaf.) Dortmund 1938: Stahlwerk Dortmund. (86 S.) 4^o. — Braunschweig (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. — Vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) Nr. 39, S. 1053/57.

■ B ■

Verhalten von Druckgasflaschen im Betriebe. Hinweis auf Aenderung der Festigkeitseigenschaften von Gasflaschen durch die Einwirkung von Wasserstoff und Kohlenoxyd bei 250 bis 550 kg/cm² Druck bei Raumtemperatur. [Dep. Sci. Industr. Res., Rep. Chem. Res. Board 1937. London 1938. S. 137.]

B. Jones und N. Gray: Martensitkörner in schnell abgekühltem weichsten und weichen Stahl.* Untersuchungen an Stahl mit 0,02 und 0,15% C über die Aenderung von Härte, Zugfestigkeit, Streckgrenze, Dehnung, Einschnürung und Kerbschlagzähigkeit in Abhängigkeit von der Abschrecktemperatur — 650 bis 1000° — und vom Probendurchmesser. Versprödung nach Abschrecken von Temperaturen oberhalb der α - γ -Umwandlungstemperatur wird auf Martensitbildung an den Korngrenzen zurückgeführt. [J. Iron Steel Inst. 137 (1938) S. 327/60; vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 953/54.]

Gisho Kojima: Silizium-Mangan-Stähle für den Flugzeugbau. Einfluß von Chrom-, Nickel-, Molybdän-, Vanadin-, Kobalt- oder Wolframzusätzen auf die Festigkeitseigenschaften. Umwandlungspunkte, Härbarkeit und Abschrecktemperatur von Silizium-Mangan-Stählen. [Tetsu-to-Hagane 23 (1937) S. 774/86; nach Metals & Alloys 9 (1938) Nr. 5, S. MA 318.]

Alfred Krusch: Kann ein Stahllager bei einem Hallenbrand geschädigt werden?* Stab-, I-steg- und Drillwulststahl wurde nach einem Brand auf seine Festigkeit untersucht. Während der Stabstahl noch die ursprüngliche Festigkeit hatte, wurde die vorgeschriebene Festigkeit bei I-steg- und Drillwulststahl nicht erreicht, so daß dieser nur noch an Stelle von gewöhnlichem Rundeisen St 37 zu verwenden war. [Bauingenieur 19 (1938) Nr. 47/48, S. 650/52.]

Kéziró Kurokawa: Zugfestigkeit und Kerbschlagzähigkeit von Vergütungsstählen.* Untersuchungen an verschiedenen Stählen — 0,2 bis 0,4% C, bis 5% Ni, bis 6% Cr, bis 1% Mo — über den Einfluß der Anlaßtemperatur auf Zugfestigkeit, Streckgrenze, Dehnung, Einschnürung und Kerbschlagzähigkeit. Verhältnis von Zugfestigkeit zu Kerbschlagzähigkeit bei diesen Stählen. Vergleich der Eigenschaften vor allem von Chrom-Nickel- und Chrom-Molybdän-Stählen. [Sci. Pap. Inst. phys. chem. Res., Tokyo, 34 (1938) Nr. 844, S. 1322/55.]

Keiiti Ota: Der Einfluß einer Wärmebehandlung auf das Spannungs-Dehnungs-Diagramm von Chrom-Nickel-Stahl. Untersuchungen über den Einfluß verschiedener Wärmebehandlung von Stahl mit 0,3% C, 0,8% Cr, 3,3% Ni auf das Spannungs-Dehnungs-Schaubild, besonders auf die Streckgrenze und das Streckgrenzenverhältnis. Zusammenhang mit der Gefügeausbildung. [Tetsu-to-Hagane 23 (1937) S. 1198/1207; nach Chem. Zbl. 109 (1938) II, Nr. 20, S. 3450.]

G. Schaper: Der hochwertige Baustahl St 52 im Bauwesen.* Beispiele für die Anwendung des Baustahls St 52 im Hoch- und Brückenbau. Schadensfälle an geschweißten Brücken aus Baustahl St 52. Untersuchungen über die Ursachen und Schlußfolgerungen daraus für die chemische Zusammensetzung dieses Stahles. [Bautechn. 16 (1938) Nr. 48, S. 649/55.]

L. Wladimirov: Festigkeitseigenschaften von Achsen. Großzahluntersuchungen über den Einfluß der Herstellungsbedingungen auf die Eigenschaften von Achsenstahl. [Stal 8 (1938) Nr. 7, S. 51/57.]

Werkzeugstahl. N. S. Alferowa und G. A. Grigorjew: Werkzeug für ein Rohrwalzwerk nach Stiefel.* Untersuchung der Haltbarkeit von Lochdornen für Stiefel-Rohrwalze aus Gußeisen, niedriglegierten Stählen, Stahl mit 13% Mn, mit 14 bis 18% Cr oder mit 1,7% C, 0,6% Si, 0,7% Mn, 16,5% Cr, 0,4% Ni, 1,1% W und 2,8% Co nach verschiedenen Wärmebehandlungen sowie aus unlegiertem Stahl mit einem Ueberzug aus der Hartmetallegerung Sormait. [Teori. prakt. met. 9 (1937) Nr. 11, S. 414/19.]

F. Rapatz: Werkzeugstähle für Kunstharzpreßformen.* Anforderungen an Stähle für Kunstharzpreßformen, ihre Erfüllung durch unlegierte und legierte Einsatz- und Vergütungsstähle, durch nichtrostende Stähle. Stähle für Einsenwerkzeuge zur Herstellung der Preßformen. [Kunststoffe 28 (1938) Nr. 11, S. 281/83.]

D. Shitnikow: Schnellarbeitsstahl RF 2 mit erhöhtem Kohlenstoffgehalt.* Es wird festgestellt, daß Stahl mit 0,95% C, 0,21% Mn, 4,16% Cr, 12,58% W und 2,6% V nach Ablöschern von 1300° und dreifachem Anlassen auf 560 bis 580° gute Schneideigenschaften besitzt. [Stal 8 (1938) Nr. 7, S. 73/75.]

Werkstoffe mit besonderen magnetischen und elektrischen Eigenschaften. I. Feszenko-Czopiowski und L. Kozlowski: Einfluß von Titan und Molybdän auf die magnetischen Eigenschaften von Nickel-Aluminium-Stählen.* Untersuchungen an Gußlegierungen mit 0,5% C, rd. 28% Ni, 10 bis 12% Al, 0 bis 2% Ti oder mit 2% Mo über den Einfluß des Gußquerschnittes, der Abschrecktemperatur, der Anlaßtemperatur und -zeit auf Koerzitivkraft und Remanenz. [Foundry Trade J. 59 (1938) Nr. 1158, S. 305/06.]

A. Kusnetzow: Alterung von Eisen-Nickel-Aluminium-Legierungen 27/15 mit hoher Koerzitivkraft.* Aenderung der Koerzitivkraft einer Eisenlegierung mit 27% Ni und 15% Al bei Lagerung bei Temperaturen zwischen 15 und 500°. [Stal 8 (1938) Nr. 8/9, S. 68/71.]

B. Ssomin und D. Leikina: Kohlenstofffreie Eisen-Aluminium-Legierungen mit erhöhter Koerzitivkraft.* Untersuchungen magnetischer Eigenschaften von Eisenlegierungen mit 1,5 bis 2,5% C und 6 bis 10% Al. [Stal 8 (1938) Nr. 7, S. 57/62.]

Nichtrostender und hitzebeständiger Stahl. N. M. Daniltschenko: Kaltverformbarkeit von Chrom- und Chrom-Mangan-Silizium-Stählen.* Festigkeitseigenschaften, Gefüge und Rekristallisation nach dem Ziehen bei Stählen mit 1,0 bis 0,2% C und 30% Cr; 2,0, 2% C, 1,41% Si, 13,4% Mn und 18,75% Cr. [Teori. prakt. met. 9 (1937) Nr. 10, S. 60/70.]

W. A. Erachtin: Wärmebehandlung von Fechal.* Beim Kaltziehen von Drähten aus Widerstandsleiterlegierungen mit 13,5% Cr und 4% Al empfiehlt sich zum Weichglühen ein Anlassen für 20 bis 30 min auf 740 bis 760° mit nachfolgender Luftabkühlung. [Stal 8 (1938) Nr. 8/9, S. 71/72.]

W. A. Erachtin und W. Prosorow: Technologische Eigenschaften von Fechal.* Verhalten von Heizdrähten aus Stählen mit 0,14 bis 0,20% C, 0,47 bis 1,06% Si, 0,51 bis 0,74% Mn, 12 bis 13,1% Cr und 3,1 bis 4,8% Al unter verschiedenen Arbeitsbedingungen. [Stal 8 (1938) Nr. 7, S. 62/66.]

I. Musatti und E. Hugony: Einfluß der Zerreißgeschwindigkeit auf die mechanischen Eigenschaften einiger austenitischer Stähle.* Versuche mit Zerreißgeschwindigkeiten von 0,5 bis 90 mm/min an nichtrostenden Stählen mit 0,07 bis 0,54% C, 8 bis 27% Cr, 0 bis 32% Ni, an Stahl mit 0,07% C und 27% Ni, an Stahl mit 1,1% C und 13% Mn sowie an Armco-Eisen. Bei Stählen, die im Grenzgebiet zwischen austenitischer und martensitischer Zusammensetzung liegen, bewirkt die Erhöhung der Zerreißgeschwindigkeit eine Verringerung der Zugfestigkeit und Bruchdehnung, während bei voll-austenitischen Stählen kein Einfluß zu verzeichnen ist. Die erstgenannten Stähle werden bei der Formänderung magnetisch, die letzteren nicht. [Metallurg. ital. 30 (1938) Nr. 10, S. 545/64.]

Ju. Nebchenski: Neuer nichtrostender und schwefelsäurebeständiger Stahl.* Gefüge, Festigkeitseigenschaften, Verbießbarkeit und Korrosionsbeständigkeit in verschiedenen Mitteln von Stählen mit 1,18% Cr und 8% Ni; 2,8% Cr und

18% Ni; 3,25% Cr und 5% Ni mit Kupfer- und Molybdänzusätzen von 3 bis 6% einzeln und zusammen. [Stal 8 (1938) Nr. 8/9, S. 60/68.]

N. M. Pik: Festigkeitseigenschaften von hitzebeständigen Chrom- und Chrom-Nickel-Stählen bei hohen Temperaturen.* Festigkeitseigenschaften von Stählen mit 1,0 bis 0,15% C, 0,9% Si, 0,3% Mn und 30,3% Cr; 2,0 bis 0,23% C, 0,9% Si, 0,6% Mn, 25% Ni und 21% Cr bei Temperaturen bis 1200°. [Teori. prakt. met. 10 (1938) Nr. 2, S. 68/74.]

Stähle für Sonderzwecke. Charles Berthelot: Die Nickelstähle und die Kohlenhydrierung.* Durchbildung von Rohren für die Hydrierung, in Betracht kommende Stähle und Fehlererscheinungen bei Hydriergeräten. [Rev. Nickel 9 (1938) Nr. 6, S. 170/77.]

Friedrich Karl Naumann: Der Einfluß von Legierungszusätzen auf die Beständigkeit von Stahl gegen Wasserstoff unter hohem Druck.* Zusatz von nichtkarbidbildenden Stoffen: Silizium, Nickel, Kupfer. Einfluß von Karbidbildnern mit beträchtlicher Löslichkeit im Eisenkarbid: Mangan, Chrom, Wolfram, Molybdän. Wasserstoffbeständige Chrom-Molybdän-Stähle; Wasserstoffangriff und Randentkohlung. Vergleich zwischen der Wasserstoffdurchlässigkeit und -beständigkeit von Kohlenstoff-, Chrom- und Titanstählen. Einfluß der Sonderkarbidbildner: Vanadin, Niob und Tantal, Titan, Zirkon und Thorium. Zusammenhang der Wasserstoffbeständigkeit mit den Zustandsschaubildern der untersuchten Legierungen. [Stahl u. Eisen 58 (1938) Nr. 44, S. 1239/50 (Werkstoffaustsch. 441); Techn. Mitt. Krupp, B: Techn. Ber., 6 (1938) Nr. 4, S. 77/87.] — Auch Dr.-Ing.-Diss. (Auszug) von F. K. Naumann: Aachen (Techn. Hochschule).

E. Piantadina: Die Veränderungen im Stahl eines Geschützes infolge des Schießens. Untersuchungen an zwei Geschützrohren aus Nickel-Chrom-Stahl nach 494 und 413 Schüssen über Gefüge und Härte der Oberfläche. Die weiße Oberflächenschicht wird als Martensit, der durch Erhitzung über 800° beim Schuß mit anschließender Abschreckung entstanden ist, erklärt. [Mém. Artill. franç. 17 (1938) Nr. 65, S. 137/51; nach Bull. Iron Steel Inst. 1938, Nr. 35, S. 69 A.]

Eisenbahnbaustoffe. B. G. Below: Einfluß eines Aluminiumzusatzes auf Radreifenstahl.* Einfluß von Aluminium auf Korngröße, Kornwachstum und Festigkeitseigenschaften von Radreifenstahl. [Teori. prakt. met. 10 (1938) Nr. 1, S. 79/83.]

Dampfkesselbaustoffe. E. R. Seabloom: Durchbildung von Ventilen für hohe Temperaturen.* Gesichtspunkte für die Auswahl des Werkstoffes für Ventilschieber und -sitze für Temperaturen über 400°. Zweckmäßigkeit des Ueberlagerens des Grundwerkstoffes (z. B. Stahl mit 5% Cr und 0,5% Mo) mit einer Kobalt-Chrom-Wolfram-Legierung durch Sauerstoff-Azetylen-Schweißung; Verhalten gegenüber Verschleiß, Maßänderungen, Erosion und Korrosion. Bedeutung einer richtigen Abkühlung der zusammengefügtten Werkstoffe wegen unterschiedlicher Wärmeausdehnung. Prüfung des Maßverhaltens von Werkstoffen bei hoher Temperatur und Belastung. [Weld. J. 17 (1938) Nr. 11, S. 28/36.]

Draht, Drahtseile und Ketten. Julius Reutlinger: Ueber die Haltbarkeit einer eingespleißten Seilkausche. Beispiele von mangelhaften Spleißungen und ihre Folgen. [Drahtwelt 31 (1938) Nr. 42, S. 541/44; Nr. 43, S. 561/63.]

Federn. W. R. Berry: Wahl und Verwendung von Federn.* Grundlegende Formeln zur Berechnung von Federn und zu beachtende Berichtigungen der Formeln. Rechentafeln für die Berechnung der Spannung und Biegung der Federn. Festigkeitseigenschaften und Fehler der Federn. Belastung und Betriebsbedingungen der Federn. [Proc. Instn. mech. Engrs., Lond., 139 (1938) S. 431/524.]

Einfluß von Zusätzen. Joseph Dhavernas, Ancien élève de l'École Polytechnique. Président du Centre d'Information du Nickel: Le nickel dans l'industrie. Paris (IXe, 7 Boulevard Haussmann): Centre d'Information du Nickel 1938. (28 S.) 4°.

== B ==
Climax Molybdenum Company: Molybdenum in steel. (Mit Abb.) New York (500 Fifth Avenue): Selbstverlag [1938]. (111 S.) 4°. In Ringbuch-Mappe.

== B ==
R. Harrison: Die Wirkung von Kupfer bei einigen legierten Stählen.* Einfluß des Kupferzusatzes von 0,5 bis 5,2% bei niedriglegierten Chrom-, Nickel-, Mangan- und Chrom-Nickel-Stählen mit meist 0,30% C, dazu teils 0,5 bis 1,5% Cr oder 1,5 bis 2,3% Ni oder 1,2 bis 1,9% Mn, teils 0,5 bis 0,9% Cr und 1,4 bis 2,6% Ni auf Warmverarbeitung, Umwandlungstemperatur, Härteanstieg beim Anlassen, Lufthärtung sowie Festigkeitseigenschaften im gewalzten, normalgeglühten und angelas-

nen Zustände. Vergleich mit Chrom-Kupfer-Stählen mit nur 0,05 % C. Möglichkeit eines Austausches von Nickel in Gehalten von 1,5 bis 3,5 % in Chrom-Nickel-Stählen mit 0,9 % Cr durch Kupfer in Gehalten von 1 bis 3,4 %. [J. Iron Steel Inst. 137 (1938) S. 285/326; vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 954/55.]

Siro Ishida: Eisen-Mangan- und Eisen-Mangan-X-Legierungen mit niedrigem Kohlenstoffgehalt. Untersuchung von Eisenlegierungen mit weniger als 0,06 % C und 0 bis 13 % Mn, die im Hochfrequenzofen durch Zusammenschmelzen von Ferromangan und Arco-Eisen hergestellt sind, auf Lage der Umwandlungspunkte, Härbarkeit und Einfluß der Wärmebehandlung auf die Festigkeitseigenschaften. Die Bearbeitbarkeit wird durch den Kohlenstoffgehalt beeinflusst. Die Höchstwertwerte waren bei Eisen-Mangan-Legierungen höher als bei den Eisen-Mangan-Chrom- und Eisen-Mangan-Aluminium-Legierungen. [Tetsu-to-Hagane 23 (1937) S. 799/806; nach Metals & Alloys 9 (1938) Nr. 5, S. MA 318.]

T. Kikuta und T. Akutagawa: Ueber die Wirkung von Wolfram, Molybdän und Vanadin auf die physikalischen Eigenschaften von Chrom-Nickel-Stahl und nichtrostendem Stahl. Untersuchungen über den Einfluß von Wolfram, Molybdän und Vanadin auf die Umwandlungspunkte und die Festigkeitseigenschaften von im Hochfrequenzofen erschmolzenen Chrom-Nickel- und nichtrostenden Stählen mit 18 % Cr und 8 % Ni sowie 13 % Cr. [Tetsu-to-Hagane 24 (1938) S. 440/50; nach Chem. Zbl. 109 (1938) Nr. 20, S. 3449.]

W. N. Swetschnikow: Ueber die Systematik der Eisenlegierungen.* Nach Schriftumsangaben und eigenen Versuchen werden die Einflüsse einzelner Elemente bei Zusatz zu Eisen und ihre Stellung im periodischen System verglichen. [Teori. prakt. met. 9 (1937) Nr. 11, S. 104/10.]

Mechanische und physikalische Prüfverfahren.

Prüfmaschinen. G. C. Seager und W. H. Tait: Gerät für Dauerschlagversuche von zusätzlich beanspruchten Proben.* Beschreibung eines elektrisch angetriebenen mit 50 Schlägen je s arbeitenden Schlagwerkes, wobei die Proben noch zusätzlich unter Zugbeanspruchung gesetzt werden können. [Engineering 146 (1938) Nr. 3802, S. 614.]

Festigkeitslehre. Joseph Marin: Spannungen und Verformungen in Rohrflanschen bei Dauerstandbeanspruchungen bei höheren Temperaturen.* Mathematische Behandlung der Spannungen in Kreissegmenten unter Berücksichtigung der im Betrieb eintretenden Formänderungen. [J. Franklin Inst. 226 (1938) Nr. 5, S. 645/57.]

Zugversuch. Charles R. Austin und H. D. Nickol: Vergleich des Dauerstandverhaltens von Legierungen bei erhöhten Temperaturen.* Dauerstandversuche unter Belastungen von 1,4 bis 5,6 kg/mm² bei 600, 700 und 800° mit drei Gruppen von Legierungen: 1. austenitische Stähle mit 18 % Cr, 8 % Ni sowie 18 % Cr, 9 % Ni, 0,25 % Se; 2. ferritische Stähle mit 2,9 % Si, 8,5 % Cr, ferner 13 bzw. 18 % Cr sowie 24 % Cr, 3,5 % Ni, 1,6 % Mo; 3. Legierungen mit 23 bis 74 % Ni, 17 bis 47 % Co, 7 % Fe, 0 bzw. 2,5 % Ti, 0 bzw. 20 % Cr, 0 bzw. 19 % W sowie 85 % Co, 11 % Fe, 4 % Ti. Beschreibung der Versuchseinrichtung, die die gleichzeitige Prüfung von sechs Probestäben gestattet. Ausgedehnte Gefügeuntersuchungen der Legierungen nach der Dauerstandprüfung. Einige ergänzende Angaben über das Dauerstandverhalten bei 1000° und bei 950° in Wasserstoff. [J. Iron Steel Inst. 137 (1938) S. 477/224; vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 872/73.]

E. von Burg: Einfluß der Meßlänge auf die prozentuale Bruchdehnung des Zerreißversuches.* Nachprüfung der von C. Bach und R. Baumann angegebenen Formel zur Umrechnung der Bruchdehnung auf verschiedene Meßlängen an Ergebnissen bei Leichtmetalllegierungen. [Aluminium, Berl., 20 (1938) Nr. 11, S. 786/89.]

L. H. Donnell: Vorschlag neuer Begriffsbestimmungen für Proportionalitäts- und Streckgrenze.* Bestimmung der Proportionalitäts- und Streckgrenze aus idealisierten Kurven, die die Neigung der Spannungs-Dehnungs-Kurve in Abhängigkeit von der Spannung darstellen. [Mech. Engng. 60 (1938) Nr. 11, S. 837/38.]

W. Späth: Zur Physik des Zerreißversuchs.* Bedeutung der elastischen Nachgiebigkeit der Prüfeinrichtung auf das aufgezeichnete Spannungs-Dehnungs-Schaubild. [Schlußber. II. Kongr. Intern. Vereinig. Brückenbau u. Hochbau 1936. Berlin 1938. S. 91/94.]

Kerbschlagversuch. Deutung von Versuchen mit gekerbten Stäben.* Kritische Betrachtung der Vorgänge bei

der statischen und dynamischen Prüfung von gekerbten Proben und der Vergleichsmöglichkeit der Ergebnisse bei verschiedenen Werkstoffen. [Techn. Rep. Brit. Engine, Boiler & Electrical Insurance Co., Ltd., 1937, S. 56/80.]

F. F. Wittmann: Einfluß der Oberflächenbeschaffenheit von Stahlproben auf Kaltbrüchigkeit. Versuche zur Feststellung des Einflusses der Bearbeitung, verschiedener Ueberzüge und der Zementation von Stahlproben auf die Kerbschlagzähigkeit. [Saw. labor. 7 (1938) Nr. 7, S. 823/33.]

Härteprüfung. E. Shevandin und M. Mironchik: Die Härte von Stahl bei tiefen Temperaturen und hohen Geschwindigkeiten. Bestimmung der Kugeldruckhärte nach Meyer bzw. nach Brinell bei statischer und dynamischer Belastung im Temperaturbereich von + 20 bis - 196° an 2 h bei 940 bzw. 800° geglähten Stählen mit 1,046 % C, 0,32 % Mn; 2,08 % C, 0,37 % Mn. Das Verhältnis von dynamischer zu statischer Härte ist nur wenig temperaturabhängig und liegt für den ersten Stahl zwischen 1,35 und 1,46 und für den zweiten Stahl zwischen 1,32 und 1,39. [Techn. Phys. USSR 5 (1938) S. 391/400; nach Zbl. Mech. 7 (1938) Nr. 9, S. 404/05.]

Tiefziehpriifung. Rudolf Fischer, Dr.-Ing.: Ueber Versuche zum Tiefziehen von Messingblech (Ms 63 weich). 2., verbess. Aufl. (Mit 3 Zahlentaf. u. 20 Abb. im Text.) Würzburg-Aumühle: Konrad Tritsch, Verlag, 1938. (V, 80 S.) 8^o. 3 R.M. — Vgl. Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 856. ■ B ■

Schneidfähigkeits- und Bearbeitbarkeitsprüfung. H. Opitz und E. Prinz: Beitrag zur Zerspanbarkeit von Siemens-Martin-Stählen mit Hartmetallwerkzeugen.* Ermittlung der Schnittgeschwindigkeits-Standzeit-Kurven für das Schlichten von vier unlegierten Stählen mit 0,4 bis 0,95 % C sowie von Stahl mit 0,31 % C, 1,3 % Cr, 3,1 % Ni und 0,4 % Mo mit zwei verschiedenen Hartmetalllegierungen. Einfluß des Vorschubes (0,08 bis 0,46 mm/U) und der Spantiefe (0,5 bis 2 mm). Untersuchungen über den Verschleiß der Hartmetallschneiden. [Techn. Zbl. prakt. Metallbearb. 48 (1938) Nr. 21/22, S. 773/79.]

Prüfung der magnetischen Eigenschaften. Heinrich Lange und Karl Mathieu: Eine magnetische Waage für Sättigungsmessungen. Die Sättigungswerte von Zementit und Kohlenstoffstählen in Abhängigkeit von Temperatur und Vorbehandlung.* Beschreibung einer magnetischen Waage, die sowohl zur Bestimmung der Sättigungswerte ferromagnetischer Werkstoffe als auch der Suszeptibilität schwachmagnetischer Stoffe geeignet ist. Spezifische Sättigung und Temperatur-Magnetisierungs-Kurven von Kohlenstoffstählen in Abhängigkeit von Temperatur und Vorbehandlung. Der Sättigungswert des Zementits. [Mitt. K.-Wilh.-Inst. Eisenforschg. 20 (1938) Lfg. 18, S. 239/46; vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 1438/39.]

D. A. Oliver und J. W. Shedden: Abkühlung permanentmagnetischer Legierungen in einem konstanten magnetischen Feld. Remanenz und Koerzitivkraft einer Legierung mit 54 % Fe, 18 % Ni, 12 % Co, 10 % Al und 6 % Cu beim Abkühlen der würfelförmigen Probe von 1200° auf Zimmertemperatur unter gleichzeitiger Einwirkung eines konstanten Magnetfeldes. Messungen in Richtung oder senkrecht zum Magnetfeld. Deutung der Beobachtungen. [Nature, Lond., 142 (1938) S. 209; nach Chem. Zbl. 109 (1938) II, Nr. 21, S. 3517/18.]

Prüfung der Wärmeausdehnung. J. A. Jones und W. C. Heselwood: Einfluß des Chrom- und Kohlenstoffgehaltes auf die Wärmeausdehnung von Chromstählen.* Bestimmung des Wärmeausdehnungsbeiwertes zwischen 200 und 700° durch steigende Chromgehalte bis zu 32 % bei niedriggeköhlten Stählen mit 0,09 bis 0,13 % C und bei höhergeköhlten Stählen mit 0,35 bis 0,43 % C. Bei den hochgeköhlten Stählen verursacht ein Chromzusatz bis zu 1,5 % für Temperaturen bis 200° ein Ansteigen des Ausdehnungsbeiwertes im Gegensatz zum üblichen Abfall bei steigendem Chromgehalt. Erklärung dieser Erscheinung. [J. Iron Steel Inst. 137 (1938) S. 361/82; vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 919.]

Zerstörungsfreie Prüfverfahren. Neues Magnetpulververfahren zum Feststellen von Nietlochrissen.* [Arch. Wärmewirtsch. 19 (1938) Nr. 11, S. 302.]

T. C. Rathbone: Untersuchung von Turbinenschaukeln auf Risse nach dem Magnetpulver-Verfahren.* Erfahrungen mit unmittelbarer Durchflutung, mit Anlegen von Dauer- oder Elektromagneten und mit der Umwicklung mit stromdurchflossenen Kabeln. [Power 82 (1938) Nr. 11, S. 612/15.]

Sonstiges. Pierre Laurent und A. Popoff: Grundlage, Verfahren und Anwendung der Spannungsoptik zur Werkstoffuntersuchung im Hütten- und Maschinen-

wesen. I/III.* Ausführlicher Ueberblick über die physikalischen Grundlagen der Spannungsoptik. Beschreibung verschiedener spannungsoptischer Untersuchungsverfahren. Ihre Anwendung zur Ermittlung des Einflusses von Kerben und Bohrungen auf den Spannungsverlauf. [Rev. Métall., Mém., 35 (1938) Nr. 8, S. 363/78; Nr. 9, S. 407/24; Nr. 10, S. 448/74.]

Metallographie.

Röntgenographische Feingefügeuntersuchungen. E. Kaminski und G. Kurdjumow: Verfahren zur röntgenographischen Ueberwachung der Wärmebehandlung von Stahl.* Verfahren und Einrichtung zum Prüfen der Wärmebehandlung mit Röntgenanalyse. [Saw. labor. 7 (1938) Nr. 10, S. 1150/55.]

Zustandsschaubilder und Umwandlungsvorgänge. G. Grube und Helmut Schlecht: Elektrische Leitfähigkeit und Zustandsdiagramm bei binären Legierungen. 23. Mitt.: Das System Nickel-Molybdän.* Nachprüfung und Ergänzung des Zustandsschaubildes durch Untersuchung der elektrischen Leitfähigkeit über den gesamten Konzentrationsbereich bis zu Temperaturen von 1400°, des Röntgenbildes, des mikroskopischen Gefügebildes, der Härte und der Korrosionsbeständigkeit der Legierungen in 4,3-n-Salzsäure. [Z. Elektrochem. 44 (1938) Nr. 7, S. 413/22.]

G. Grube und O. Winkler: Magnetische Suszeptibilität und Zustandsdiagramm von binären Legierungen. 3. Mitt.: Das System Nickel-Molybdän.* Vervollständigung des Zustandsschaubildes durch magnetothermische und röntgenographische Untersuchung. [Z. Elektrochem. 44 (1938) Nr. 7, S. 423/28.]

Ralph Hultgren und Carl A. Zapffe: γ - α -Umwandlung bei Eisen-Palladium-Legierungen. Zwei Stufen bei der γ - α -Umwandlung von Eisen-Palladium-Legierungen: 1. Ordnung der Atome in ein raumzentriertes Gitter; 2. Palladiumausscheidung in einer palladiumreichen Phase mit flächenzentriertem Gitter. [Nature. Lond., 142 (1938) S. 395/96; nach Chem. Abstr. 32 (1938) Nr. 21, Sp. 8328.]

Osamu Madono: Aufkohlungsgleichgewichte und das Eisen-Kohlenstoff-Diagramm. Unbeständigkeit des Zementits. Bei Einwirkung von Eisen mit Kohlenoxyd kann kein Zementit auftreten. Mit steigendem Kohlenoxyddruck wächst der Kohlenstoffgehalt der festen Lösung bis zur Sättigung an. Bei α -Eisen findet unterhalb A₁ eine Aufkohlung nur bis 0,03 % C statt, so daß eine Entkohlung des Stahles trotz des reduzierenden Gases unvermeidlich ist. [Tetsu-to-Hagane 24 (1938) S. 432/39; nach Chem. Zbl. 109 (1938) II, Nr. 22, S. 3733/34.]

Rudolf Vogel und Aloys Wüstefeld: Das System Eisen-Eisensulfid-Vanadinsulfid-Vanadin.* Thermische und mikroskopische Ermittlung der Gleichgewichtsverhältnisse im Bereich bis 90 % V und 30 % S. [Arch. Eisenhüttenw. 12 (1938/39) Nr. 5, S. 261/68 (Werkstoffaussch. 445); vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) Nr. 47, S. 1348.] — Auch Mathem.-naturwiss. Diss. von Aloys Wüstefeld: Göttingen (Universität).

Erstarrungserscheinungen. Heinz Siegel: Die Ausbildung des Primärgefüges bei nichtrostenden Chromstählen.* Einfluß von Kernzahl und Kristallisationsgeschwindigkeit. Einfluß der Temperatur und der Ueberhitzung des Stahles sowie des Wärmegefälles in der Kristallisationsebene. Abhängigkeit der Korngröße von den Erstarrungsbedingungen. Abhängigkeit der Kanten- und Innenrisse vom Primärgefüge. Beispiele für die verschiedene Ausbildung des Primärgefüges bei wechselnden Erstarrungsbedingungen. Erörterung. [Stahl u. Eisen 58 (1938) Nr. 44, S. 1218/25; Nr. 52, S. 1493/95 (Stahlw.-Aussch. 342 u. Werkstoffaussch. 440).]

Gefügearten. Ferenc Benesch: Metallographische Untersuchungen an Manganaustenit.* Gefüge von Stahl mit 1,1 % C und 13 bzw. 49 % Mn nach unterschiedlicher Wärmebehandlung. [Banyaszati kohaszati Lapok 71 (1938) Nr. 13/14, S. 229/32.]

Heinrich Hanemann und Angelica Schrader: Ausbildung des Segregatgraphits und des Graphiteutektoids im grauen Gußeisen. Ausbildung des unmittelbar aus dem Austenit sich abscheidenden Graphits und des Graphiteutektoids. Entstehung der Ferritinseln im Gußeisen bei der Kristallisation des Graphiteutektoids. [Arch. Eisenhüttenw. 12 (1938/39) Nr. 5, S. 257/59 (Werkstoffaussch. 444); vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) Nr. 47, S. 1348.]

Albert Sauveur: Die Gefügebestandteile von Stahl. Ergänzende Stellungnahme zur Frage der Begriffsbestimmung für die Gefügebestandteile Austenit, Martensit, lamellarer Troostit und Sorbit, Perlit, körniger Troostit und Sorbit; Antwort auf

den erörternden Bericht von J. R. Vilella und L. R. Cooper über die „Begriffsbestimmung für Troostit und Sorbit“. [Metals & Alloys 9 (1938) Nr. 11, S. 297/98.]

Korngröße und -wachstum. S. M. Baranow: Zur Frage der individuellen Eigenschaften von Stahlschmelzen.* Kritische Betrachtung von Schrifttumsangaben zur Frage der Korngröße und Anomalie. Die Desoxydation bestimmt die individuellen Eigenschaften des Stahles. [Metallurg 13 (1938) Nr. 6, S. 56/66.]

K. Bunin: Korngröße bei grauem Gußeisen.* Untersuchung der Korngröße metallischer Einschlüsse im Gußeisen. Beschreibung des körnigen Gefüges und des zur Sichtbarmachung angewendeten Verfahrens. Einfluß der Abkühlungsgeschwindigkeit und des Ueberhitzens auf die Korngröße. Einfluß der durch die Korngröße bestimmten Gleichmäßigkeit der Phosphidverteilung auf die mechanischen Eigenschaften des Gußeisens. Forderung bestimmter Korngrößen bei hochwertigem Gußeisen. [Metallurg 13 (1938) Nr. 5, S. 22/27.]

R. W. Sandelin: Einfluß auf das Kornwachstum in geglühten Nietten. Zusammenhang zwischen Kaltverformung und Erwärmung der Niete und der Korngröße. Arbeitsbedingungen zur Verhinderung eines übermäßigen Kornwachstums. [Wire & W. Prod. 13 (1938) S. 344/53, 399/404 u. 455/58; nach Bull. Iron Steel Inst. 1938, Nr. 34, S. 397 A/98 A.]

Diffusion. W. Baukloh und B. Knapp: Ueber die Diffusionsmöglichkeiten von Gasen in Metallen und zwischen zwei festen Phasen.* Kurze Ausführungen über die drei Möglichkeiten der Diffusion: längs den Korngrenzen, durch das Gitter und längs den Oberflächen. [Metallwirtsch. 17 (1938) Nr. 49, S. 1302/04.]

A. Sieverts, G. Zapf und H. Moritz: Löslichkeit von Wasserstoff, Deuterium und Stickstoff im Eisen.* Löslichkeiten zwischen 500 und 1650°. Versuchsreihen mit Armco-, Karbonyl- und Elektrolyteisen. Einfluß der Probenform. Löslichkeitskurven von α -, γ - und δ -Eisen. A₂- und A₄-Umwandlungen. Löslichkeit in flüssigem Eisen. [Z. phys. Chem., Abt. A, 183 (1938) Nr. 1, S. 19/37.]

Sonstiges. A. Schulze: Ueber den amorphen Zustand der Metalle.* Zusammenfassung der bisherigen Erkenntnisse und Schrifttumsangaben über den Uebergang vom amorphen in den üblichen metallischen Zustand, über Verfahren zur Herstellung der amorphen Modifikation und deren elektrisches und optisches Verhalten. [Metallwirtsch. 17 (1938) Nr. 47, S. 1243/48.]

Fehlererscheinungen.

Sprödigkeit und Altern. Yosiaki Tadokoro: Ueber die Theorie der Blausprödigkeit von Stahl auf Grund einer Untersuchung über das Verhalten der Gasdurchlässigkeit bis zu Temperaturen von 600°. Durch Untersuchungen über die Gasdurchlässigkeit bei 600° an 16 Stahlproben aus unlegiertem Stahl mit verschiedenem Kohlenstoffgehalt und aus nichtrostendem Stahl festgestellte Stockungen der Gasdurchlässigkeit bei 150, 220, 300, 410 und 570° werden mit dem Auftreten der Blaubrüchigkeit des Stahles bei 300° in Beziehung gebracht. [Tetsu-to-Hagane 23 (1937) S. 1175/97; nach Chem. Zbl. 109 (1938) II, Nr. 20, S. 3449.]

Rißerscheinungen. E. A. Klausing: Verschmiedung und Flockenanfälligkeit von Stahl.* Der Verschmiedungsgrad als solcher verringert nicht die Flockenanfälligkeit, vielmehr wirkt die lange Erhitzungsdauer und die Querschnittsabnahme mit zunehmender Verformung günstig auf die Auswanderung von Wasserstoff. [Teori. prakt. met. 10 (1938) Nr. 2, S. 64/67.]

Korrosion. Deterioration of structures of timber, metal, and concrete exposed to the action of seawater. Seventeenth (interim) report of the Committee of the Institution of Civil engineers. Edited by A. H. Naylor and H. J. Grose. London: His Majesty's Stationery Office 1938. (IV, 33 S.) 8°. sh -/9 d. — Aussehen, Gewichtsverlust und Tiefe der Rostnarben bei den seit 15 Jahren in fünf verschiedenen über die Welt verteilten Häfen ausgelegten Proben aus folgenden Werkstoffen: unlegierte Flußstähle mit unterschiedlichem Kohlenstoff-, Mangan-, Schwefel-, Phosphor- und Kupfergehalt, Puddelstähle, schwedisches Holzkohleneisen, Stahl mit 13 % Cr, Stähle mit 3,75 und 36 % Ni, heiß- und kalterblasenes Gußeisen. Die Proben wurden jeweils vollkommen unter Wasser, über Wasser und im Gebiet des Gezeitenwechsels geprüft. ■ B ■

Bemerkenswerter Fall des Wasseranriffes bei einem austenitischen Chrom-Nickel-Stahlgefäß.* Für örtliche Korrosionserscheinungen an einem geschweißten Kessel, der in Wasser von 150° tauchte, werden starke Kaltbearbeitung mit ungeeignetem Wärmebehandlungszustand des Kessels vor

der Schweißung und Verschlechterung des Zustandes durch die Schweißhitze verantwortlich gemacht. [Techn. Rep. Brit. Engine. Boiler & Electrical Insurance Co., Ltd., 1937, S. 26/29.]

Russell E. Barnard: Ein Verfahren zur Wanddickenbestimmung von Stahlrohren für Untergrundlagerung. Angaben über die Zerstörungstiefe durch Bodenkorrosion bei verschiedener Bodenbeschaffenheit zur Berechnung der erforderlichen Wanddicke. [J. Amer. Water Works Ass. 29 (1937) S. 791/807; nach Metals & Alloys 9 (1938) Nr. 11, S. MA 679.]

J. M. Bryan: Korrosion von Zinn und Aluminium durch Konserv. Einfluß des Durchblasens von Luft und Sauerstoff durch 1,10-n-Zitronensäure sowie von Oxalsäure auf die Korrosion von Zinn und Aluminium. [Dep. Sci. Industr. Res., Rep. Food Invest. Board 1937, Sect. VII, S. 199/207; nach Bull. Iron Steel Inst. 1938, Nr. 34, S. 406 A/07 A.]

C. A. Edwards, D. Luther Phillips und D. F. G. Thomas: Einfluß der chemischen Zusammensetzung und Behandlung auf die Säurelöslichkeit von weichem Stahl.* Untersuchungen über den Gewichtsverlust von Stählen mit 0,015 bis 0,15 % C, 0,25 bis 0,50 % Mn, 0,015 bis 0,125 % P, 0,015 bis 0,15 % S, 0,05 bis 0,25 % Cu, die bei 950° normalgeglüht oder bis zu einer Dickenabnahme von 50 % kalt gewalzt waren, in 6prozentiger Schwefelsäure und 2prozentiger Zitronensäure bei 25 und 75°. Einfluß einer nachträglichen Erhitzung der kalt gewalzten Proben bis 950° auf den Gewichtsverlust. [J. Iron Steel Inst. 137 (1938) S. 223/83; vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 848/49.]

E. Herzog und A. Portevin: Derzeitiger Stand der Frage der Korrosion von weichen Stählen durch Nitrate.* Vergleich der Laugensprödigkeitsprüfung nach J. A. Jones, durch die Hebelprobe von Krupp, durch die Bügelprobe, durch den Biegeversuch der Société des Hauts Fourneaux. Forges et Acieries de Pompey und bei Drähten unter Zugbeanspruchung nach M. Smialowski bzw. A. Portevin und A. Sanfourche. Vergleich der Ergebnisse bei der Jones- und Bügelprobe sowie bei dem Biegeversuch nach Pompey bei verschiedenen Belastungen und Temperaturen der Ammoniumnitrat-Kalziumnitrat-Lösung. [Métaux 13 (1938) Nr. 158, S. 171/76.]

R. F. Johnston: Herstellung und Verwendung von niedriglegierten hochfesten Stählen.* Angaben u. a. über die Korrosion von Baustählen: 1. mit 0,03 % Cu; 2. mit 0,21 % Cu; 3. mit 0,1 % C, 0,5 bis 1 % Si, 0,1 bis 0,5 % Mn, 0,1 bis 0,2 % P, 0,05 % S, 0,5 bis 1,5 % Cr und 0,3 bis 0,5 % Cu bei dreijähriger Lagerung in Industrieluft. [Weld. J. 17 (1938) Nr. 11, S. 14/15.]

H. Lichtenberg und K. Geier: Die Auflösung von Aluminium in reinen und in mit Wasserglas versetzten Sodalösungen.* Auflösung von Reinaluminium in verschiedenen konzentrierter Sodalösung. Einfluß der Versuchsdauer. Verhinderung der Auflösung durch Zugabe von 0,025 % SiO₂ in Form von Wasserglas zur Sodalösung. [Korrosion u. Metallsch. 14 (1938) Nr. 10/11, S. 365/67.]

Fukusaburô Numachi und Tunekatu Kurokawa: Ueber die Kavitationsentstehung mit besonderem Bezug auf den Luftgehalt des Wassers.* Nachtrag (vgl. Technol. Rep. Tôhoku Univ. 12 (1937) Nr. 7, S. 84/123). [Technol. Rep. Tôhoku Univ. 12 (1938) Nr. 4, S. 529/42.]

Fukusaburô Numachi und Tunekatu Kurokawa: Ueber den Einfluß des Luftgehaltes auf die Kavitationsentstehung im Salzwasser.* [Technol. Rep. Tôhoku Univ. 12 (1938) Nr. 4, S. 591/603.]

Fukusaburô Numachi und Tunekatu Kurokawa: Ueber den Einfluß des Luftgehaltes auf die Kavitationsentstehung im Meerwasser.* [Technol. Rep. Tôhoku Univ. 12 (1938) Nr. 4, S. 604/25.]

L. Obidowicz: Die Haltbarkeit von Stahl- und Gußeisenleitungen. Beobachtungen über Korrosion an Gas- und Wasserleitungen aus Stahl und Gußeisen im Boden. [Gaz i Woda 17 (1937) S. 406/07; nach Chem. Abstr. 32 (1938) Nr. 21, Sp. 8328.]

W. E. Rhodes: Laboratoriumsversuche über die Korrosionsbeständigkeit von Weißblech im Hinblick auf die Haltbarkeit von Fruchtkonserven. Untersuchungen über den Angriff von Zitronensäure auf Stahl. [J. Soc. chem. Ind. 57 (1938) S. 315/19; nach Bull. Iron Steel Inst. 1938, Nr. 34, S. 407 A.]

C. E. Richards: Witterungsbeständigkeit von verzinktem Draht und ihre Prüfung bei der Abnahme.* Eignung der Kurzprüfung durch Kupfersulfattauchung sowie vollständige Auflösung zur Ermittlung der Zinkschichtdicke. Jährlicher Gewichtsverlust von an verschiedenen Orten Englands

ausgelegten verzinkten Drähten mit 1, 0,07 % C, 0,45 % Mn, 0,065 % P, 0,045 % S, 0,007 % Cr, 0,01 % Ni, 0,05 % Cu und 2, 0,075 % C, 0,45 % Mn, 0,04 % P, 0,055 % S, 0,003 % Cr, 0,03 % Ni, 0,008 % Cu. Verhältnis der Rostungsgeschwindigkeit des Zinks zu der des Stahles. Jährlicher Zugfestigkeitsverlust der Drähte. Bestimmung der „wirksamen“ Lebensdauer der Zinkschicht aus dem Knickpunkt der Zug-Gewichtsverlust-Kurve. Gewichts- und Zugfestigkeitsverlust bei austenitischem Stahl mit 18 % Cr und 8 % Ni. [J. Iron Steel Inst. 137 (1938) S. 127/76; vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 872.]

Walter F. Rogers: Beziehung zwischen der Bodenbeschaffenheit und der Korrosion des in den Boden verlegten Stahles.* Untersuchungen über den Einfluß des Wassergehaltes, des ρ_{H_2} Wertes und der elektrischen Leitfähigkeit des Bodens auf die Korrosion des Stahles. [Industr. Engng. Chem., Ind. ed., 30 (1938) Nr. 10, S. 1181/88.]

Asajiro Tagawa: Korrosionsermüdung von Werkstoffen für Kolbenstangen von Hochofengebläsen. Untersuchungen über die Korrosionsermüdung von Kolbenstangen aus Chrom-Nickel-Stahl oder unlegierten Stählen. Der Widerstand gegen Korrosionsermüdung nimmt mit steigendem Verschmiedungsgrad zu. Schutz durch Ölkühlung. [Tetsu-to-Higane 23 (1937) S. 1063/84; nach Metals & Alloys 9 (1938) Nr. 6, S. MA 372.]

L. T. Timoschuk: Einrichtung zur Prüfung von Metallen durch wiederholtes plastisches Verformen in korrodierenden Mitteln.* Beschreibung einer Einrichtung zur Prüfung der Korrosionswechselfestigkeit. [Saw. labor. 7 (1938) Nr. 7, S. 819/22.]

Zundern. Gerhard Bandel: Verzundern und Entkohlern unlegierter Stähle (eine Uebersicht über das Schrifttum bis 1937).* Verluste durch Zunderabbrand und Entkohlern. Ihre Abhängigkeit von Glühdauer und Temperatur. Chemischer und physikalischer Aufbau des Zunders. Einfluß von Teildruck und Strömungsgeschwindigkeit der einwirkenden Gase. Blasenbildung und Haftfähigkeit des Zunders. Die Gesetzmäßigkeiten beim Entkohlungsvergange. Wirkung von verschiedenen reinen Gasen, Gasmischungen und Verbrennungsgasen auf Entkohlung und Verzunderung. Blankglühgase. [Stahl u. Eisen 58 (1938) Nr. 46, S. 1317/26 (Werkstoffaussch. 446).]

K. Fischbeck: Ueber die Grundlagen der Reaktionen zwischen Gasen und Metallen.* Vor allem werden die Gleichgewichtsbeziehungen zwischen Eisen und Sauerstoff in Abhängigkeit von der Temperatur behandelt. [Chem. Fabrik 11 (1938) Nr. 47/48, S. 525/33.]

H. R. Nelson: Oxydation von Eisen bei tieferen Temperaturen. Untersuchungen über den Gitteraufbau der bei 80 bis 260° entstehenden Oxydhaut. [J. chem. Phys. 6 (1938) S. 606/11; nach Chem. Abstr. 32 (1938) Nr. 22, Sp. 8892.]

Nichtmetallische Einschlüsse. F. W. Scott und T. L. Joseph: Die Natur der Einschlüsse in Gußeisen.* Untersuchung im Kupol- und Elektrofen erschmolzener sowie in Sand- und Graphitform vergossener Gußeisen mit rd. 3,5 % C, 1,5 bis 2,4 % Si, 0,4 bis 0,8 % Mn, 0,18 bis 0,52 % P und 0,08 % S auf Einschlüsse durch Prüfung der chemischen Zusammensetzung und des Gefüges. Sauerstoffgehalt der Gußeisen. [Metals & Alloys 9 (1938) Nr. 11, S. 299/302.]

Chemische Prüfung.

Probenahme. A. Ssamarin: Feststellung des Gasgehaltes von Stahl im Verlaufe des Schmelzens.* Beschreibung von Pipetten zur Entnahme von Gas aus dem Stahlbade während des Schmelzverlaufes. [Metallurg 13 (1938) Nr. 6, S. 36/39.]

Geräte und Einrichtungen. G. Hansen: Mikrophotometer für schnelle Messungen.* Beschreibung eines neuen Schnellphotometers von C. Zeiss, Jena. [Z. techn. Phys. 19 (1938) Nr. 11, S. 330/32.]

Maßanalyse. Raluca Ripan-Tilici: Konduktometrische Bestimmung von seleniger Säure mit Bleiion.* Bleisalz der selenigen Säure ist unlöslicher als das der Selensäure. Quantitative konduktometrische Bestimmung der selenigen Säure durch Bleinitrat, wenn der ρ_{H_2} -Wert des Alkaliselenits um 8 schwankt. Arbeitsweise. Konduktometrische Titration nach dem Abhörverfahren. Dauer der Titration 8 bis 10 min. [Z. anal. Chem. 114 (1938) Nr. 11/12, S. 409/12.]

Potentiometrie. Raluca Ripan-Tilici: Potentiometrische Bestimmung von seleniger Säure mit Bleiion unter Benutzung von Elektroden dritter Art.* Anwendung

von Elektroden dritter Art, Hg/HgS-Pb/Pb in Gegenwart eines mit Quecksilber überzogenen Platindrahtes und einer Normalelektrode. Darstellung des Bodenkörpers. Größere Genauigkeit des Verfahrens gegenüber dem konduktometrischen, bei längerer Dauer der Titration von 60 bis 70 min. [Z. anal. Chem. 114 (1938) Nr. 11/12, S. 412/15.]

Spektralanalyse. Günther Balz: Emissionsspektralanalyse in Industrielaboratorien.* Vorzüge und Grundlagen der qualitativen und quantitativen Spektralanalyse. Bedeutung für den Chemiker. Qualitative und quantitative Analyse mit Spektrenlehren. Beispiele der Anwendung bei Analysen von Stählen und Legierungen. Aufklärung von Fehlerquellen bei chemischen Analysen. Quantitative Analyse mit Vergleichsspektren. Beeinflussung der Analysenlinien. [Metallwirtsch. 17 (1938) Nr. 46, S. 1226/31.]

Walther Gerlach: Der heutige Stand der Spektralanalyse, insonderheit von metallischen Proben.* Qualitative Analyse. Forderungen, Grenzempfindlichkeit und neue Apparate. Nachweis kleiner Mengen von Phosphor, Arsen, Schwefel und Selen. Grenzanalyse. Nachweis kleinster Mengen von Schwefel im Stahl. Vorschriften für die quantitative Analyse. Gesteuerter Feußner-Funken. Photometrische Auswertung. Zuverlässigkeit und Genauigkeit gegenüber der chemischen Analyse. [Metallwirtsch. 17 (1938) Nr. 46, S. 1217/22.]

H. Kaiser: Gesteuerte Funkenentladungen als Lichtquelle für die Spektralanalyse.* Wirkungsweise des Feußnerschen Funkenerzeugers. Vergleich mit ungesteuerten Funkenerzeugern. Anwendungsmöglichkeiten. [Z. techn. Phys. 19 (1938) Nr. 11, S. 399/402.]

H. Lundegardh: Die quantitative Spektralanalyse von Metallen mittels der Flamme und des Flammenfunken.* Vorteile der Flamme gegenüber dem Funken oder Bogen als Lichtquelle. Anwesenheit leicht erregbarer Elemente in hohen Konzentrationen beeinflusst die Intensität der Spektralanalysen wenig. Emission der Flamme ist weniger empfindlich gegen Störungen. Genaue Durchschnittsanalysen durch Zerstäuben von Lösungen in der Flamme. Durch den Flammenfunken wird die Analyse auf fast sämtliche metallische Elemente erweitert. Praktische Anwendungsgebiete. Fehlergrenzen. [Metallwirtsch. 17 (1938) Nr. 46, S. 1222/26.]

Elektrolyse. J. Grant: Anwendung der konduktometrischen Verfahren in der Metallindustrie. Anwendung der konduktometrischen Verfahren bei der analytischen Bestimmung von Silber, Zink, Blei, Kalium, Kalzium, Barium, Magnesium. [Metal Ind., Lond., 53 (1938) Nr. 23, S. 538/40.]

S. Lj. Jovanovitch: Schnellelektroanalytische Antimon-Bestimmung. Bestimmung großer und kleiner Mengen von metallischem Antimon und Antimon in Form von Salzen oder Erzen. Spannung 2,4 V. Stromdichte 3 A. Dauer der Elektrolyse 60 bis 75 min. Weinsäure hat keinen Einfluß. Gute Uebereinstimmung mit dem titrimetrischen Verfahren mit Kaliumbromat. [Z. anal. Chem. 114 (1938) Nr. 11/12, S. 415/25.]

Adam Skapski, Adam Bielanski und Marek Sobieski: Elektrolytische Schnellverfahren zur Bestimmung von Kieselsäureeinschlüssen im Stahl.* Die Wichtigkeit der Bestimmung der Kieselsäureeinschlüsse in beruhigten Stählen. Uebersicht der bisher bekannten Verfahren. Beschreibung der Untersuchungsapparatur, insbesondere des Elektrolyten, des Kieselsäure-Sammelgefäßes und der Kathode. Völlige Uebereinstimmung mit den Ergebnissen des Brom-Verfahrens nach P. Bardenheuer und P. Dickens. Dauer der Gesamtuntersuchung beträgt 3 bis 4 h. [Hutnik 10 (1938) Nr. 9, S. 469/73.]

Brennstoffe. Fritz Jostes und Konrad Siebert: Eine neue Methode zur Bestimmung des Zündpunktes staubförmiger Brennstoffe.* Neues Gerät für die Zündpunktbestimmung. Zündpunktmessung. Thermische Vorgänge, Definition des Zündpunktes. Bestimmung auf graphischem Wege. Zündversuche und ihre Auswertung. [Oel u. Kohle 14 (1938) Nr. 45, S. 919/31.]

Helmut Richter: Die Auswirkung der international vereinbarten Angleichung der in den einzelnen Ländern geltenden Prüfnormen für Steinkohle auf die deutschen Prüfvorschriften.* Ueberblick über die in einigen Ländern gebräuchlichen Prüfnormen für die Untersuchung fester Brennstoffe. Bestimmung des Wasser- und Aschegehaltes, flüchtiger Bestandteile und des Heizwertes. Angleichung einiger Prüfnormen. [Oel u. Kohle 14 (1938) Nr. 44, S. 897/908.]

Gase. W. Grimme und E. Koch: Ein neues Verfahren zur Bestimmung von organisch gebundenem Schwefel in Gasen.* Gasschwefel von wasserstoffhaltigen Gasen wird

quantitativ an einer glühenden Platinspirale zu H₂S umgewandelt, wobei Anwesenheit von Wasserdampf vorteilhaft ist. H₂S wird in Kadmiuzetat aufgefangan und mit Jod titriert. [Chemiker-Ztg. 62 (1938) Nr. 97, S. 870/71.]

Metalle und Legierungen. Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie. 8. Aufl. Hrsg. von der Deutschen Chemischen Gesellschaft. Berlin: Verlag Chemie, G. m. b. H. 4^o. — System-Nummer 59: Eisen. Teil F II, Lfg. 1. Nachweis und Bestimmung von Fremdelementen in Eisen und Stahl. (Die Literatur ist berücksichtigt bis Mai 1938.) 1938. (V, 164 S.) 26 *ℛ.ℳ.*, für Bezieher des Gesamtwerkes 23 *ℛ.ℳ.* ■ B ■

Einzelbestimmungen.

Phosphor. Walther Spengler: Ueber die Bestimmung der Phosphorsäure durch Titration von Ammoniumphosphormolybdat-Fällungen.* Angabe einer neuen Arbeitsvorschrift unter Einhaltung bestimmter Bedingungen. Titration mit Natronlauge und Phenolphthalein verläuft auch bei Anwesenheit von Molybdänsäure normal. [Z. anal. Chem. 114 (1938) Nr. 11/12, S. 385/405.]

Walther Spengler: Phosphorsäurebestimmung in Apatiten im Vergleich mit anderen Rohphosphaten.* Bestimmung der Phosphorsäure in Apatiten ist genau so einfach wie in Rohphosphaten. Fällt Titansäure durch Verdünnung, Erhitzen und längeres Stehen vollständig mit aus, erhöht sich das Ergebnis, bleibt aber noch innerhalb der Fehlergrenze. Beim Aufschluß mit Schwefelsäure bleibt ein Phosphorsäurerest von 0,1 % P₂O₅. [Z. anal. Chem. 114 (1938) Nr. 11/12, S. 405/09.]

Schwefel. André Girard: Schwefelbestimmung in Stählen und hüttenmännischen Sondererzeugnissen. Vollständige Erfassung des Schwefels in chrom-, nickel- oder molybdänhaltigen Stählen. Verbrennung der Probe im Sauerstoffstrom. Auffangen des Schwefeldioxydes in Wasser und Titration mit eingestellter Jodlösung. [17. Congrès de Chimie industrielle, 26. Sept. bis 3. Okt. 1937. Paris. Bd. 2. S. 630/34.]

Eisen. Frohwald Petzold: Bestimmung von metallischem Eisen neben Eisenoxydul und Eisenoxyd in Schlacken.* Kritische Ueberprüfung der Umsetzungsverfahren mit Salzlösungen. Prüfung des Wasserstoff-Entwicklungsverfahrens unter den verschiedensten Einwirkungsbedingungen. Beschreibung eines Trennungsganges zur Bestimmung von metallischem Eisen in Schlacken durch magnetische Anreicherung und Umsetzung der magnetischen Anteile nach dem Quecksilberchloridverfahren. [Arch. Eisenhüttenw. 12 (1938/39) Nr. 5, S. 237/43 (Chem.-Aussch. 129); vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) Nr. 47, S. 1348.]

Vanadin. Friedrich Eisermann: Ein Beitrag zur potentiometrischen Bestimmung des Vanadins. Oxydometrische und reduktometrische Bestimmungsmethoden. Vorzüge der reduktometrischen Arbeitsweise mit Ferrosulfat. Abänderungen dieses Verfahrens zur Erhöhung der Schnelligkeit und Genauigkeit. Die neue Arbeitsweise. Versuchsergebnisse. [Arch. Eisenhüttenw. 12 (1938/39) Nr. 5, S. 245/46; vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) Nr. 47, S. 1348.]

Sauerstoff. Kuniti Tawara: Die Bestimmung von Sauerstoff in Eisen und Stahl nach dem Wasserstoffreduktionsverfahren. Neue Ergebnisse und apparative Einrichtungen zur Sauerstoffbestimmung. [Tetsu-to-Hagane 24 (1938) S. 541/47; nach Chem. Zbl. 109 (1938) II, Nr. 18, S. 3126.]

Meßwesen (Verfahren, Geräte und Regler).

Temperatur. W. Meissner: Temperaturmessung in rasch strömenden Gasen.* Bisherige Untersuchungen. Verfahren und Versuche mit Thermoelementen. Versuchsergebnisse. [Forsch. Ing.-Wes. 9 (1938) Nr. 5, S. 213/18.]

Eisen, Stahl und sonstige Baustoffe.

Eisen und Stahl im Gerätebau. H. Bornstein: Abnutzung von landwirtschaftlichen Werkzeugen.* Ausführungen über Werkstoff und betrieblichen Verschleiß von Pflugscharen, Eggenhaufeln und sonstigen zur Bearbeitung des Bodens dienenden Werkzeugen. [Metals & Alloys 9 (1938) Nr. 11, S. 291/95.]

Sonstiges. W. W. Duecker: Neue Anwendungsgebiete für Schwefel.* Schwefel als Schutzüberzug für Säurebehälter. Anwendungsgebiet von schwefelhaltigem Zement und in Straßenbaustoffen. Schwefel als Dichtungsmittel. Erhöhung des Korrosionswiderstandes von Schleudergußrohren durch Aufbringen eines Schwefelüberzuges. Schwefel in Bohrflüssigkeiten bei Tiefbohrungen. [Min. & Metall. 19 (1938) Nr. 383, S. 473/76.]

Normung und Lieferungsvorschriften.

Normen. DIN. (Werkstoffnormen) Stahl (und) Eisen 1938. [Hrsg.:] Deutscher Normenausschuß. Teilabdruck aus DIN-Taschenbuch 4 „Werkstoffnormen Stahl, Eisen, Nichtisenmetalle“ des Deutschen Normenausschusses, Berlin NW 7, Ausgabe 1938, Preis 6,50 *R.M.*, Beuth-Vertrieb, G. m. b. H., Berlin SW 68. Sonderdruck für Mitglieder des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute. (Mit Abb.) Düsseldorf: Verlag Stalheisen m. b. H. (1938). (75 S.) 8°. 1,75 *R.M.* ■ B ■

Chatel: Verhandlungen über die Normung von unlegierten Stählen und über die Schweißbarkeit von Metallen und Legierungen beim I.S.A.-Kongreß in Berlin 1938.* [Techn. mod. 30 (1938) Nr. 20, S. 706/09.]

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^o. Das Werk erscheint in rund 31 Lieferungen zum Preise von je 3,50 *R.M.* — Lfg. 25. 1938. (Spalte 1601/1760: Sparkassen — Stilllegung.) — Lfg. 26. 1938. (Spalte 1761/1920: Stilllegung — Unternehmungsformen.) ■ B ■

H. Benkert: Wege der Rationalisierung im Industriebetrieb.* Stoffwahl. Fertigungstechnische Ausrichtung und Vereinfachung der Konstruktion. Haushalten mit Menschenarbeit. Vorrichtungsbau als Vorstufe der Rationalisierung. Mechanisierung. Einzeck-Maschinen. [Z. VDI 82 (1938) Nr. 46, S. 1314/23.]

Kurt Rummel: Kopfleistung und Arbeitsplanung.* Grundlagen der Arbeitsplanung mit dem Ziel der Erhöhung der Kopfleistung, Mittel zu deren Erhöhung durch betriebswirtschaftliche Maßnahmen und Mechanisierung; statistische Unterlagen für die Kopfleistung in den Betrieben der Großeisenindustrie, wahrscheinlicher zukünftiger Bedarf der Hüttenwerke an Arbeitskräften. [Stahl u. Eisen 58 (1938) Nr. 44, S. 1200/12 (Betriebsw.-Aussch. 144).]

Hans Springherr: Neubauplanung auf Grund der Absatz- und Betriebsbedingungen, dargestellt am Beispiel einer Gießerei. [Stahl u. Eisen 58 (1938) Nr. 47, S. 1346/47.]

Einkaufs-, Stoff- und Lagerwirtschaft. G. Tschorn: Werkstoffgerechtes Sammeln metallischer Fertigungsabfälle.* Metallurgisch zusammengehörige Legierungsgruppen. Feststellung der Legierung der Abfälle durch Funkenprobe, chemische Untersuchung usw. Einrichtung der Sammlung. Reinigen und Lagern der Späne. [Masch.-Bau Betrieb 17 (1938) Nr. 21/22, S. 583/85.]

Allgemeine Buchhaltung und Bilanzrechnung. Gustav Zindorf, Dipl.-Kfm. Dr. rer. pol., Beratender Betriebswirt und Bücherrevisor, Offenbach a. Main: Grundriß der Buchhaltungslehre. Leipzig: W. Kohlhammer, Abt. Schaeffer, 1939. (94 S.) 8°. 1,80 *R.M.* (Neugestaltung von Recht und Wirtschaft. Hrsg.: C. Schaeffer. Heft 23, T. 3.) ■ B ■

Richtlinien für die Auswahl und Anwendung von Handdreh- und Buchführungen, hrsg. vom Ausschuß für wirtschaftliche Verwaltung beim Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit. (Mit 34 Abb. u. 1 Anlageblatt.) Leipzig: G. A. Gloeckner 1938. (124 S.) 8°. 3,80 *R.M.* (RKW-Veröffentlichung Nr. 97. [Hrsg.:] Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit.) ■ B ■

Volkswirtschaft.

Eisenindustrie. Annuaire [du] Comité des Forges de France 1938—1939. Paris (8c, 7 Rue de Madrid): [Selbstverlag 1938.] (676, XXI, 332 S.) 8°. — Vgl. Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 1468. ■ B ■

Die Eisenwirtschaft des Sudetenlandes. [Stahl u. Eisen 58 (1938) Nr. 45, S. 1300/02.]

Iron and steel. A survey of the iron and steel industries and international trade of the principal producing and trading countries with particular reference to factors essential to tariff considerations. [Issued by the] United States Tariff Commission. Washington: Government Printing Office 1938. (XII, 527 S.) 8°. 0,60 S. (Report No. 128, Second Series.) ■ B ■

J. W. Reichert: Der Welthandel in Eisen und Stahl seit dem Jahre 1933.* Deutschlands Ausfuhr an Großeisen-

erzeugnissen im Vergleich zu derjenigen der anderen führenden Eisenländer. Die Ausfuhr jüngerer Industrieländer. Der Welthandelsumfang nach der Ausfuhr der Eisenländer. Stärkste Zunahme im Jahre 1937. Selbstversorgungsbestrebungen mindern den Welthandel. Ausfuhrentwicklung einzelner Erzeugnisse. Wechselseitige Belieferung der Eisenländer, namentlich in Roh-eisen und Halbzeug. IRG. und Weltmarktpreise. [Stahl u. Eisen 58 (1938) Nr. 44, S. 1251/55.]

Preise. N. Chr. von Halem: Preispolitik bei öffentlichen Aufträgen. [Dtsch. Volkswirt 13 (1938) Nr. 7, S. 289/90.]

Volkswirtschaftliche Statistik. Statistisches Jahrbuch für die Eisen- und Stahlindustrie 1938. Statistische Gemeinschaftsarbeit [der] Bezirksgruppe Nordwest der Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie [und des] Stahlwerks-Verband[es], Aktiengesellschaft. Düsseldorf: Verlag Stalheisen m. b. H. 1938. (IX, 247 S.) 8°. 5 *R.M.*, für Mitglieder des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute 4,50 *R.M.* — Vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 1443. ■ B ■

Verkehr.

Wasserstraßen. Wilhelm Ahrens: Das Verkehrsband Rhein—Elbe—Oder. Eine Großtat deutscher Wasserstraßenpolitik.* [Stahl u. Eisen 58 (1938) Nr. 44, S. 1255/58.]

Soziales.

Arbeiterfürsorge. August Küster, Düsseldorf: Heimat Industrieland. Ein Bilderbuch der Arbeitersiedlung im rheinisch-westfälischen Industriegebiet. Bildbearbeitung von Rud. vom Endt, Düsseldorf. (Mit 62 Bildern.) Leipzig: Lühe & Co. 1938. (40 S.) 4^o. 1,90 *R.M.* ■ B ■

August Küster: Entwicklungen im Arbeiterwohnstättenbau. [Stahl u. Eisen 58 (1938) Nr. 47, S. 1354/56.]

Unfälle, Unfallverhütung. BG-Berufsgenossenschafts-Kalender für Unfallverhütung 1939. Hrsg. im Auftrage des Reichsverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften, e. V., Berlin [Berlin (W 9, Köthener Straße 37): Unfallverhütungsbild, G. m. b. H., 1938.] (64 S.) 16^o. 1—99 Stück je 0,12 *R.M.*, 100—499 Stück je 0,10 *R.M.* usw. ■ B ■

Hans-Rüdiger Jappe: Beitrag zur berufsgenossenschaftlichen Unfallbekämpfung und -statistik in der deutschen Eisen- und Stahlindustrie. (Mit zahlr. Zahlentaf. u. Kurvenbl.) Bückeburg 1938: Herm. Prinz. (2 Bl., 50 S., 27 Bl.) 4^o. — Danzig (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. ■ B ■

B. A. Gess: Sprengschlag in Schlackenpfannen und Schlackenauswurf.* Grundsätzliche Betriebsregeln zur Vermeidung von Unfällen an Schlackenpfannen. Sprengschlagartiger Auswurf der flüssigen Schlacke und Pfannenzerstörung durch feuchte oder vereiste Schlackenreste sowie Eisstücke. Beschreibung einzelner Unfälle. Einfluß von mitgerissenem Roh-eisen auf den Zerknall durch Knallgasbildung aus Wasserdampf. Wartung der Schlackenpfannen. [Teori. prakt. met. 9 (1938) Nr. 7/8, S. 82/85.]

H. Sauerteig: Schutzvorrichtungen gegen die Gleichgültigkeit der Menschen.* Beispiele von Schutzvorrichtungen an Maschinen. [Zbl. Gew.-Hyg. 25 (1938) Nr. 11, S. 277/80.]

Bildung und Unterricht.

Allgemeines. Ausbildung der technischen Zeichenlehrlinge.* [Stahl u. Eisen 58 (1938) Nr. 46, S. 1327/28.]

Sonstiges. Kurt Stellhorn: Technisches Französisch. Lehr- und Nachschlagebuch der französischen Sprache auf technischem Gebiet. T. 1 u. 2. Essen: Buchverlag W. Girardet 1938. (244 S.) 8°. 5,40 *R.M.* — Das Buch will Lücken in der technisch-fremdsprachlichen Schulung von Ingenieuren und Industriekaufleuten für die französische Sprache ausfüllen helfen; außerdem soll es ein Wegweiser und Lehrbuch für den sein, der noch in der Ausbildung steht und technisches Französisch lernen will. Hierzu werden in den den technischen Lehrstoff behandelnden Unterabschnitten möglichst viele besonders wichtige Fachausdrücke des betreffenden Gebietes gebracht. Zur Fortbildung und zu Wiederholungsübungen in der französischen Sprachlehre sollen einige grammatische Abschnitte anregen. Ein reichhaltiges Wörterverzeichnis ist dem Buche angefügt. Jedem, der mit technischem Französisch zu tun hat, kann das Werk bestens empfohlen werden. ■ B ■

Sonstiges.

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

Statistisches.

Die Weltgewinnung an Roheisen und Rohstahl 1937 und 1938.

Während im Jahre 1937 auf dem Erdball die Erzeugung auf einem früher nie gekanntem Höchststand angelangt war, hat im Jahre 1938 die Weltgewinnung einen schweren Rückschlag erlitten. Allerdings hat es auch im abgelaufenen Jahre eine Anzahl Länder gegeben, die es verstanden haben, ihre frühere Höchstleistung noch zu übertreffen; hierzu gehören vor allem das Deutsche

Jahres 1929 hatte im alten deutschen Zollgebiet zuzüglich Saarland und Deutsch-Oesterreich in Roheisen rd. 16 000 000 t betragen; diese Leistung ist 1938 also um 2 400 000 t übertroffen worden; in den gleichen Gebieten, die heute zu Großdeutschland gehören, hatte die Rohstahlerzeugung 1929 rd. 19 000 000 t erreicht; 1938 betrug sie dagegen 23 300 000 t, also 4 300 000 t mehr.

Im Sudetengau gibt es keine Hochofenwerke und nur kleine Stahlwerke.

Weltgewinnung an Rohstahl und Roheisen in den Jahren 1937 und 1938.
(Nach Berechnungen und Schätzungen der Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie, Berlin.)
Mengen in 1000 metr. t.

	Rohstahl				Roheisen			
	1937	Anteil an der Weltgewinnung %	1938 ⁴⁾	Anteil an der Weltgewinnung %	1937	Anteil an der Weltgewinnung %	1938 ⁴⁾	Anteil an der Weltgewinnung %
Deutsches Zollgebiet . . .	19 849	14,6	¹⁾ 23 300	21,3	15 958	15,3	¹⁾ 18 600	22,6
Deutsch-Oesterreich . . .	650		²⁾ —	—	389		²⁾ —	—
Belgien	3 869	2,8	2 250	2,1	3 843	3,9	2 400	2,9
Luxemburg	2 510	1,8	1 425	1,3	2 513	2,4	1 525	1,8
Frankreich	7 920	5,8	6 000	5,5	7 914	7,6	5 900	7,2
Großbritannien	13 455	9,9	10 900	10,0	8 629	8,3	6 900	8,4
Finnland	⁴⁾ 40		60		⁴⁾ 20		20	
Italien	2 168	1,6	2 350	2,2	863	0,8	950	1,1
Südslawien	⁴⁾ 125		150		⁴⁾ 50		50	
Niederlande			30		299		300	
Norwegen			20		⁴⁾ 170		170	
Polen	1 452	1,1	1 600	1,5	724	0,7	975	1,2
Rumänien	239		250		126		120	
Rußland	17 818	13,1	18 200	16,7	14 550	14,0	15 000	18,2
Schweden	1 132	0,8	975	0,9	708	0,7	670	0,8
Spanien	⁴⁾ 170		340		⁴⁾ 200		300	
Tschecho-Slowakei	2 318	1,7	1 700	1,5	1 675	1,6	1 200	1,4
Ungarn	665		650		358		350	
Andere Länder	⁴⁾ 150		100					
Europa	74 530	54,8	70 300	64,4	58 989	56,6	55 430	67,4
Vereinigte Staaten von Nordamerika	³⁾ 51 543	37,9	29 100	26,6	37 721	36,2	19 300	23,5
Kanada	³⁾ 1 376	1,0	1 200	1,1	995	0,9	800	1,0
Mexiko	⁴⁾ 100		100		⁴⁾ 80		100	
Brasilien	⁴⁾ 70		80		⁴⁾ 75		100	
Sonstiges Mittel- und Südamerika	⁴⁾ 10		10		⁴⁾ 40		60	
Amerika	53 099	39,1	30 490	27,9	38 911	37,3	20 360	24,8
Japan, Korea und Mandschurei	⁴⁾ 6 000	4,4	6 000	5,5	⁴⁾ 3 300	3,2	3 600	4,4
Britisch-Indien	910	0,7	1 000	0,9	1 655	1,6	1 400	1,7
China	⁴⁾ 50		50		⁴⁾ 200		200	
Asien	6 960	5,1	7 050	6,4	5 155	4,8	5 200	6,3
Australischer Staatenbund ⁵⁾	⁴⁾ 900	0,7	900	0,8	⁴⁾ 850	0,8	900	1,1
Südafrika	337	0,2	400	0,4	276	0,3	300	0,4
Weltgewinnung in Mill. metr. t rd.	135,9	100,0	109,2	100,0	104,2	100,0	82,2	100,0

¹⁾ Deutsches Zollgebiet einschl. Deutsch-Oesterreich und Sudetengau. — ²⁾ Im deutschen Zollgebiet bereits enthalten. — ³⁾ Einschl. Schweißstahl-Fertigerzeugnisse. — ⁴⁾ Geschätzt. — ⁵⁾ Wirtschaftsjahre ab Juni.

Reich, ferner in weit geringerem Maße Italien, Japan mit seinen asiatischen Einflußgebieten, Polen und vielleicht auch Sowjetrußland.

Die Erzeugung im Deutschen Reiche heutiger Größe berechnet sich 1938 für Roheisen auf 18 600 000 t gegen 15 958 000 t in 1937; die Zunahme um insgesamt 2 642 000 t = 16,5 % entfällt zu etwa 550 000 t auf die heimgeführte Ostmark und zu über 2 000 000 t auf eine Erzeugungssteigerung im Altreiche. In Rohstahl ist die Leistungszunahme noch erheblich größer. Großdeutschland verzeichnet 1938 eine Rohstahlerzeugung von 23 300 000 t gegen 19 849 000 t im Altreiche von 1937. Die Zunahme in Rohstahl um 3 451 000 t = 17,4 % entfällt etwa zu 700 000 t auf die ostmärkischen Werke und zu über 2 700 000 t auf eine Erzeugungssteigerung im Altreiche. Die Leistung des

Im Sudetengau gibt es keine Hochofenwerke und nur kleine Stahlwerke.

Der Vorsprung, den Deutschland vor allen europäischen Ländern in seiner Eisen- und Stahlerzeugung schon 1937 erlangt hatte, vergrößerte sich 1938 ganz erheblich, und zwar um so mehr, als die nächstgrößten Eisenländer wesentliche Rückgänge zu beklagen haben. Viele Monate lang waren die deutschen Leistungen sogar höher als die Gewinnung in den nordamerikanischen Hochofen- und Stahlwerken.

In den Vereinigten Staaten von Nordamerika, dem führenden Stahland der Welt, beträgt 1938 die Roheisenerzeugung nur knapp 700 000 t mehr als in Deutschland; die amerikanische Roheisengewinnung ist nämlich von 37,7 Mill. t im Jahre 1937 fast auf die Hälfte, nämlich auf 19,3 Mill. t im Jahre 1938, gesunken. Der Rückgang beträgt hier 18,4 Mill. t, bei Rohstahl sogar 22,4 Mill. t. Die Rohstahlerzeugung erreichte 1938 nur 29,1 gegen 51,5 Mill. t im Jahre 1937. In der Geschichte der amerikanischen Eisenindustrie läßt sich kein zweites Jahr finden, das einen so folgenschweren Absturz der Eisen- und Stahlerzeugung wie 1938 aufwies hätte.

Das drittgrößte Eisen- und Stahland der Erde, nämlich Sowjetrußland, hat Meldungen veröffentlicht, die auf eine Aufrechterhaltung, ja unter Umständen sogar auf eine Erhöhung der Erzeugung um je 400 000 bis 500 000 t bei Roheisen und Rohstahl schließen lassen. Die Roheisengewinnung dürfte 1938 annähernd bei 15 Mill. t, und die Rohstahlgewinnung bei 18 Mill. t liegen. Diese Erzeugung bleibt etwa 10 % unter der Planzahl der Sowjetbehörden.

An vierter Stelle steht Großbritannien, dessen Erzeugung

im Jahre 1938 in Roheisen von 8 629 000 t um etwa 1 700 000 t auf rd. 6 900 000 t, und diejenige in Rohstahl von 13 455 000 t um rd. 2 500 000 t auf 10 900 000 t zurückgegangen ist. England hat 1938 einen größeren Erzeugungsverlust zu verzeichnen, als sein Gewinn 1937 ausgemacht hatte.

An fünfter Stelle unter den Erzeugungsländern der Erde hat sich Frankreich gehalten. Seine Roheisengewinnung ist von 1937 auf 1938 von 7 914 000 t um rd. 2 000 000 t auf 5 900 000 t, und diejenige an Rohstahl von 7 920 000 t um rd. 1 900 000 t auf etwa 6 000 000 t gefallen. Der Sturz hat die französische Industrie nahezu auf den Tiefpunkt der Krise von 1932 geworfen.

Das an sechster Stelle unter den Erzeugungsländern stehende Japan hat schätzungsweise Frankreichs Rohstahlerzeugung von 1938 erreicht, ja wahrscheinlich überschritten. Allerdings steht

Japan, das stark auf die Schrotteinfuhr für seine Stahlwerke angewiesen ist, in der Roheisenerzeugung mit 3 600 000 t um über 2 000 000 t unter der französischen Gewinnung.

Die siebente Stelle wird von Belgien behauptet; seine Erzeugung ist 1938 sowohl in Roheisen als auch in Rohstahl um je etwa 1 500 000 t gefallen. Sie beträgt 1938 noch 2 400 000 t Roheisen, d. h. rd. 300 000 t weniger als im Krisenjahr 1932. Seine Rohstahlerzeugung ist 1938 sogar auf 2 250 000 t gefallen, liegt also um über 500 000 t tiefer als 1932.

Auch das mit Belgien durch den Zollverein verbundene Luxemburg hat selbst in der Zeit der schweren Weltkrise von 1932 keine so schlimmen Rückschläge erlebt wie 1938. Seine Roheisenerzeugung fiel 1938 um 40% oder 1 000 000 t auf 1 525 000 t, seine Rohstahlgewinnung ungefähr im gleichen Maße von 2 510 000 t auf 1 425 000 t.

Rechnet man die Erzeugungsausfälle in den angelsächsischen Ländern Amerika und Großbritannien mit denjenigen Frankreichs, Belgiens und Luxemburgs zusammen, so ergibt sich in diesen Ländern ein Rückgang in deren Roheisenerzeugung (von 1937 auf 1938) von 60 um 24 auf 36 Mill. t, und in deren Rohstahlgewinnung von nahezu 80 um fast 30 auf rd. 50 Mill. t. Vorstehende Länder umfaßten 1937 zusammen etwa 60% der ganzen Weltgewinnung. Es ist klar, daß die anderen Länder 1938 diesen erheblichen Erzeugungsausfall nicht wettmachen konnten.

In der Reihenfolge schließt sich eigentlich Italien jetzt an achter Stelle auf Belgien an, wenn man dessen Rohstahlgewinnung allein ins Auge faßt; sie stieg von 2 468 000 t im Jahre 1937 auf 2 350 000 t im Jahre 1938 und übertraf somit erstmals die belgische um 100 000 t.

Um die folgende Rangstufe streiten sich neuerdings Polen und die Tschecho-Slowakei. Die Teilung des Ostrau-Karwiner Gebietes zwischen beiden Ländern erhöht die polnische Leistungsfähigkeit um 600 000 bis 700 000 t Rohstahl und schwächt dementsprechend die Tschecho-Slowakei. Da die Teilung erst im Herbste 1938 erfolgt ist, tritt die Verschiebung noch nicht voll in Erscheinung. Noch ist 1938 die tschecho-slowakische Roheisenerzeugung mit 1 200 000 t um rd. 200 000 t, und die Rohstahlerzeugung mit 1 700 000 t um rd. 100 000 t größer als die polnische.

Nahe der Grenze von 1 Mill. t liegt in Europa noch die Stahl-erzeugung Schwedens, die allerdings auch ein wenig rückläufig war. In Uebersee stehen außer Amerika und Japan nur Kanada und Britisch-Indien über und Australien nahe der Grenze von 1 000 000 t Jahreserzeugung. Auch in diesen Ländern sind 1938 Rückschritte zu beobachten gewesen.

Nach Erdteilen berechnet, eilt Europa, selbst wenn man etwa 10% der sowjetrussischen Erzeugung mit etwa 2 Mill. t auf das asiatische Sibirien rechnet, allen anderen Erdteilen weit voraus. Bei Roheisen stand im Jahre 1937 einer europäischen Leistung (einschl. Sowjetrußland) in Höhe von 59 Mill. t die amerikanische mit rd. 39 Mill. t gegenüber. Der Abstand betrug also damals 20 Mill. t; im Jahre 1938 vergrößerte er sich auf 35 Mill. t, da jetzt die amerikanische Roheisenerzeugung nur 20 Mill. t, dagegen die europäische 55 Mill. t erreicht. In Rohstahl ist der Unterschied zwar im Jahre 1937 etwa ebenso groß gewesen, als Europa mit Sowjetrußland 74,5 Mill. t, Amerika aber nur 53,1 Mill. t erzielte. Der Vorsprung vergrößerte sich im Jahre 1938 von 21 Mill. t auf 40 Mill. t zwischen beiden Erdteilen. Amerika konnte seine Rohstahlerzeugung nur auf 30,5 Mill. t bringen, während die europäische auf über 70 Mill. t geblieben ist. Niemand in der Geschichte dieser Schlüsselindustrie war Amerika so stark den europäischen Ländern unterlegen.

Was die übrigen drei Erdteile anbelangt, so hat die Roheisenerzeugung in Asien (ohne Sowjetrußland) ungefähr den Stand des Jahres 1937 auch im Jahre 1938 mit 5,2 Mill. t behauptet und seine Rohstahlerzeugung von 1937 auf 1938 von schätzungsweise 6,96 Mill. t auf 7,05 Mill. t erhöht.

Es ist anzunehmen, daß auch Australien mit seiner Roheisenerzeugung und seiner Rohstahlgewinnung in Höhe von je 0,9 Mill. t seinen Stand ungefähr behauptet hat.

Südafrika dürfte seine Roheisenerzeugung auf 0,3 und seine Rohstahlgewinnung auf 0,4 Mill. t erhöht haben.

Die Zusammenrechnung aller fünf Erdteile ergibt eine Weltgewinnung, die in Roheisen (von 1937 auf 1938) von 104,2 um 22,0 auf 82,2 Mill. t gefallen ist. Bei Rohstahl beträgt der Erzeugungsrückgang sogar über 26 Mill. t, da die Leistung von 135,9 auf 109,2 Mill. t zurückgegangen ist.

Die Kohlegewinnung des Deutschen Reiches im November 1938. (Bericht der Wirtschaftsgruppe Bergbau, Berlin.)

Trotz der weiter bestehenden Versandschwierigkeiten konnte die Novemberförderung des deutschen Steinkohlenbergbaues gegenüber dem Vormonat arbeitstäglich um 5,4% gesteigert werden; die Belegschaft war etwas geringer. Die arbeitstäglich gewinnung des Braunkohlenbergbaus an Rohkohle nahm sogar um 8,1% zu.

Der Monat November stand im Zeichen steigender Nachfrage nach allen Brennstoffsorten. Wenn auch der Versand etwas höher war als im Vormonat, so mußte doch das

Rheinisch-Westfälische Kohlen-Syndikat infolge der Verkehrsschwierigkeiten Abrufe in Höhe von 1,5 Mill. t unerledigt lassen. Arbeitstäglich wurden insgesamt für Rechnung des Syndikats von den Ruhr-, Aachener und Saarzechen nach den vorläufigen Ermittlungen 301 000 t versandt gegen 281 000 t im Oktober. Der arbeitstäglich Absatz von den Ruhrzechen belief sich auf 255 000 t gegen 235 000 t im Oktober; davon entfielen 147 000 t (129 000 t im Oktober) auf das unbestrittene und 108 000 t (im Oktober 106 000 t) auf das bestrittene Gebiet.

Monat und Jahr	Steinkohlen	Braunkohlen	Koks aus Steinkohlen	Koks aus Braunkohlen	Preßkohlen aus Steinkohlen	Preßkohlen aus Braunkohlen (auch Naßpreßsteine)
	t	t	t	t	t	t
November 1938 (25 Arbeitstage)	15 669 756	17 372 971	3 704 560	288 117	582 662	3 663 176
Oktober 1938 (26 Arbeitstage)	15 637 736	16 906 932	3 771 141	290 881	601 923	3 729 513
Januar bis November 1938	170 465 939	177 203 040	39 697 107	2 994 970	6 306 075	40 285 658
Januar bis November 1937	168 269 320	167 635 264	37 302 588	2 733 442	6 275 140	38 464 287

Die Kohlegewinnung des Deutschen Reiches im November 1938 nach Bezirken.

	Steinkohlenbergbau						
	Steinkohlenförderung		Kokserzeugung		Preßkohlen aus Steinkohlen		Belegschaft
	insgesamt t	arbeits-täglich t	insgesamt t	kalender-täglich t	insgesamt t	arbeits-täglich t	
Ruhrbezirk	10 715 763	429 662	2 882 493	96 083	358 163	14 361	309 945
Aachen	621 502	25 896	120 921	4 031	37 027	1 543	25 910
Saar und Pfalz	1 232 013	51 334	1)267 911	1)8 930	—	—	44 747
Oberschlesien	2 177 670	90 736	167 104	5 570	28 545	1 189	52 942
Niederschlesien	446 708	17 868	111 765	3 726	6 767	271	20 794
Land Sachsen	306 581	12 263	21 272	709	12 820	513	14 846
Niedersachsen	161 099	6 431	2)133 094	2)4 435	40 876	1 634	7 310
Uebrigtes Deutschland	8 420	337	—	—	98 464	3 939	—
Insgesamt	15 669 756	634 527	3 704 560	123 484	582 662	23 450	—

	Braunkohlenbergbau					
	Braunkohlen-förderung		Preßkohlen aus Braunkohlen		Koks aus Braunkohlen	
	insgesamt t	arbeits-täglich t	insgesamt t	arbeits-täglich t	insgesamt t	kalender-täglich t
Mitteldeutschland	—	—	—	—	—	—
ostelbisch	4 471 412	178 858	1 086 502	43 460	—	—
westelbisch	7 657 712	306 308	1 597 869	63 915	288 117	9604
Rheinland	4 948 617	206 192	962 527	40 105	—	—
Bayern (einschl. Pechkohle)	288 689	11 548	16 278	651	—	—
Uebrigtes Deutschland	6 511	271	—	—	—	—
Insgesamt	17 372 971	703 177	3 663 176	148 131	288 117	9604

1) Einschließlich Hüttenkokereien.
2) Einschließlich Hüttenkokereien und selbständiger Kokereien.

Der deutsche Eisenerzbergbau im November 1938¹⁾.

a) Eisenerzgewinnung nach Bezirken:

	November 1938		Jan.—Nov. 1938
	Gewinnung an verwertbarem (absatzfähigem) Erz t	Belegschaft (Beamte, Angestellte, Arbeiter)	Gewinnung an verwertbarem (absatzfähigem) Erz t
1. Bezirksgruppe Mitteldeutschland:			
Thür.-Sächs. Gebiet (zum Teil)	7 393	249	77 188
Harzgebiet	35 792	1 068	369 792
Sobberzynisches Gebiet (Peine, Salzgitter)	292 593	5 782	3 373 649
Wesergebirge und Osnabrücker Gebiet	45 335	1 242	502 610
Sonstige Gebiete	3 340	523	35 337
Zusammen 1:	384 453	8 864	4 358 586
2. Bezirksgruppe Siegen:			
Basiseisenerzgebiet und Ruhrgebiet	17 252	458	208 086
Siegerländer-Wieder-Spateisensteingebiet	132 143	5 738	1 543 293
Waldeck-Sauerländer Gebiet	1 762	180	15 065
Zusammen 2:	151 157	6 376	1 766 444
3. Bezirksgruppe Wetzlar:			
Lahn- und Dillgebiet	76 140	3 742	850 249
Taunus-Hunsrück-Gebiet einschließlich der Lindener Mark	23 434	889	217 759
Vogelsberger Basalteinsteingebiet	11 106	445	124 664
Zusammen 3:	110 680	5 076	1 192 672
4. Bezirksgruppe Süddeutschland:			
Thür.-Sächs. Gebiet (zum Teil)	36 231	545	437 814
Süddeutschland	307 200	5 670	2 455 208
Zusammen 4:	343 431	6 215	2 893 022
Zusammen 1 bis 4:	989 721	26 531	10 210 724

b) Eisenerzgewinnung nach Sorten:

	November 1938 t	Jan.—Nov. 1938 t
Brauneisenstein bis 30 % Mn		
über 12 % Mn	15 824	190 537
bis 12 % Mn	675 175	6 609 736
Spateisenstein	145 661	1 676 719
Roteisenstein	35 548	395 852
Kalkiger Flußeisenstein	25 245	272 194
Sonstiges Eisenerz	92 268	1 065 686
Insgesamt	989 721	10 210 724

¹⁾ Nach den Ermittlungen der Fachgruppe Eisenerzbergbau der Wirtschaftsgruppe Bergbau, Berlin.

Luxemburgs Roheisen- und Stahlerzeugung im November 1938.

1938	Roheisenerzeugung				Flußstahlerzeugung			
	Thomas t	Cludard t	Puddele t	zusammen t	Thomas t	Siemens-Martin t	Elektro t	zusammen t
Januar	140 743	3323	—	144 066	131 075	—	1359	132 434
Februar	116 572	771	—	117 343	108 258	—	2582	110 840
März	113 107	—	—	113 107	104 891	—	4599	109 490
April	114 113	—	—	114 113	105 474	—	3887	109 361
Mai	114 848	—	—	114 848	106 965	—	3723	110 688
Juni	113 154	—	—	113 154	105 674	—	4106	109 780
Juli	115 472	2432	—	117 904	106 069	—	4324	110 393
August	117 015	—	—	117 015	108 685	—	4561	113 246
September	119 099	—	—	119 099	112 446	188	4707	117 341
Oktober	149 319	—	—	149 319	127 714	166	4341	132 221
November	164 091	—	—	164 091	137 980	—	4408	142 388

Die Roheisen- und Stahlerzeugung der Vereinigten Staaten von Nordamerika im November 1938¹⁾.

Die Roheisenerzeugung nahm im November insgesamt um 10,6 %, arbeitstäglich sogar um 14,3 % zu. Erzeugt wurden 2 323 114 t gegen 2 100 579 t im Oktober. Die arbeitstägliche Gewinnung belief sich auf 77 437 (Oktober 67 764) t. Gemessen an der Leistungsfähigkeit der amerikanischen Hochofenwerke stellte sich die tatsächliche Roheisenerzeugung auf 55 (48) %. Die Zahl der in Betrieb befindlichen Hochöfen nahm von 114 am 31. Oktober auf 121 am Ende des Berichtsmonats zu; von insgesamt 236 vorhandenen Hochöfen waren also rd. 51 % in Tätigkeit.

In den Monaten Januar bis November dieses Jahres wurden 16 943 643 t Roheisen erzeugt oder rd. 53 % weniger als in der gleichen Zeit des Vorjahres (35 768 956 t).

Die Stahlerzeugung verzeichnete gegenüber dem Oktober eine weitere Steigerung um 14,6 %. Nach den Ermittlungen des „American Iron and Steel Institute“ wurden im November 3 629 376 t Flußstahl (davon 3 424 910 t Siemens-Martin- und 204 466 t Bessemerstahl) hergestellt gegen 3 167 821 (2 941 042 und 226 779) t im Vormonat. Die Erzeugung betrug damit im November 62,05 (Oktober 52,45) % der geschätzten Leistungsfähigkeit der Stahlwerke. Die wöchentliche Leistung betrug bei 4,29 (4,43) Wochen im Monat 846 008 t gegen 715 084 t im Vormonat.

Die Stahlerzeugung belief sich in den Monaten Januar bis November 1938 auf 25 091 229 t; sie blieb damit gegenüber der gleichen Zeit des Vorjahres (48 798 384 t) um 48,5 % zurück.

¹⁾ Steel 103 (1938) Nr. 23, S. 29; Nr. 24, S. 19.

Wirtschaftliche Rundschau.

Erzeugung, Beschäftigung und Löhne in der englischen Industrie.

Ein Sonderheft des „London and Cambridge Economic Service“ (Zeitschrift der London School of Economics) beschäftigt sich mit einer vergleichenden Untersuchung der Erzeugungs-, Beschäftigungs- und Lohnverhältnisse in der englischen Industrie für die Jahre 1924, 1930 und 1935, die ein anschauliches Bild über die industrielle Leistungsfähigkeit vermitteln.

Den Ausgangspunkt der Untersuchung bildet die allgemeine Erhebung über die industrielle Erzeugung vom Jahre 1935, in der der Geldwert der Nettoerzeugung der einzelnen Industriezweige niedergelegt worden ist. Die Unterscheidung zwischen Netto- und Bruttoerzeugung ist in Anlehnung an die Uebung der allgemeinen Erhebungen (Censen) gewählt worden. Unter Bruttoerzeugung versteht man hier den Verkaufswert der Waren, die erzeugt wurden. Die Nettoerzeugung wird bestimmt, indem man von der Bruttoerzeugung den Gesamtwert der Kosten der verarbeiteten Werkstoffe abzieht, gleichgültig, ob sie eingeführt oder im Inland hergestellt worden sind, oder ob sie Rohstoffe oder Halberzeugnisse darstellen. „Nettoerzeugung“ stellt also die Wertschöpfung dar, die im Verlauf des Herstellungsvorganges erzielt wird.

Bei Durchsicht der Ergebnisse der Erhebung kann man zunächst feststellen, daß der Geldwert des industriellen Reinertrages im Verhältnis zu der Zahl der Beschäftigten in den Jahren 1924 bis 1930 gleichgeblieben, während er im Laufe der Jahre 1930 bis 1935 in geringem Umfang angestiegen ist, wie die nachfolgende Aufstellung zeigt:

	1924	1930	1935
Nettoerzeugung Millionen £	1076	1065	1151
Zahl der beschäftigten Arbeiter (1000)	4,345	4,286	4,363
Angestellten (1000)	512	590	655
Insgesamt (1000)	4,857	4,876	5,018
Nettoerzeugung auf den Kopf des Beschäftigten £	222	218	229

Meßzahlen.

	1924	1930	1935
Industrielle Erzeugung insgesamt	100	105,5	135
Auf den Kopf des Beschäftigten	100	105	131
Je Arbeiter	100	107	134,5
Gesamtnettoerzeugung (Wert)	100	99	107
Löhne je Arbeiter	100	99	102
Gesamtverdienste	100	98	102
Durchschnittswert der Nettoerzeugung	100	94	79

Der Wert sank um etwa 1 % in der Zeit zwischen 1924 und 1930, stieg dann aber in den Jahren 1930 bis 1935 um rd. 7 %, während die Anzahl der Arbeitnehmer im ersten Zeitraum fast die gleiche blieb, aber innerhalb des zweiten Zeitraumes um 3 % zunahm.

Der Zweck des Sonderheftes ist weiterhin, die mengenmäßige Erzeugung wenigstens annähernd zu berechnen, um hieran Untersuchungen über den Wert der industriellen Erzeugung knüpfen zu können. Die Vergleiche zwischen Mengen und Preisen

Zahlentafel 1. Beschäftigte Personen in der englischen Eisen- und Stahlindustrie.

	Nettoerzeugung in Millionen £			Beschäftigte Personen in 1000															Nettoerzeugung auf den Kopf des Beschäftigten £			
				1924					1930					1935								
	Arbeiter		Angestellte		insgesamt	Arbeiter		Angestellte		insgesamt	Arbeiter		Angestellte		insgesamt	1924	1930	1935				
	männlich	weiblich	männlich	weiblich		männlich	weiblich	männlich	weiblich		männlich	weiblich	männlich	weiblich								
Hochofenwerke . . .	5,3	3,9	4,1	25,2	0,1	1,5	0,2	27,0	18,0	0,1	1,1	0,1	19,4	14,5	—	1,1	0,2	15,8	195	204	258	
Stahl- und Walzwerke . . .	32,1	25,6	33,4	144,1	1,5	10,8	1,5	157,9	122,5	1,2	10,7	2,0	136,4	121,8	0,8	10,1	2,3	135,0	203	187	247	
Gießereien . . .	16,7	17,0	22,0	73,6	3,2	6,0	1,5	84,3	78,7	4,2	6,6	1,8	91,4	91,8	5,6	7,8	2,3	107,5	198	186	205	
Weißblechwerke	6,4	5,1	4,9	23,3	3,8	0,8	0,1	28,0	21,7	2,8	0,8	0,1	25,3	19,2	1,9	0,8	0,1	22,0	228	201	223	
Metallwaren, Eisenwaren, Haus- und Küchengeräth sowie Bleche	11,6	14,7	17,7	35,1	25,3	4,3	2,0	66,7	41,7	32,7	5,6	2,6	82,6	48,4	37,8	6,6	3,3	96,1	174	178	185	
Ketten, Nägel, Schrauben und gemischte Schmiedewaren	6,9	8,0	10,6	21,5	12,7	2,3	1,1	37,7	28,9	13,7	3,3	1,5	47,4	33,8	16,8	3,8	2,1	56,5	183	170	187	
Schweiß- u. Stahlröhrenwerke . . .	5,4	5,7	6,9	21,3	0,6	2,3	0,7	24,8	22,1	0,7	2,3	0,7	25,8	23,2	1,2	2,7	1,1	28,2	217	219	244	
Drahtindustrie . . .	6,0	4,4	5,7	18,7	3,8	1,7	0,6	24,8	16,5	3,2	1,7	0,8	22,2	17,2	3,7	1,6	0,7	23,1	243	196	247	
Werkzeugindustrie . . .	4,8	3,5	4,9	18,9	2,9	2,2	0,9	24,8	15,7	3,3	1,8	0,9	21,7	17,6	4,5	1,9	1,0	25,0	195	163	195	
Messerschmiedewaren . . .	1,6	1,8	2,4	5,6	3,2	0,7	0,3	9,9	4,8	4,3	0,7	0,5	10,3	4,8	4,8	0,7	0,4	10,7	165	172	220	
Nadeln, Stifte, Angelhaken u. Eisenkurzwaren . . .	1,4	1,7	2,1	3,0	6,5	0,5	0,3	10,3	2,7	5,9	0,5	0,4	9,5	3,4	8,0	0,6	0,5	12,4	140	175	166	
Kleine Waffen . . .	0,4	0,3	0,3	1,7	0,1	0,2	0,1	2,1	1,0	0,2	0,1	0,1	1,4	1,0	0,1	0,1	0,1	1,3	180	227	215	
Eisen- u. Stahlindustrie (Nordirland) . . .	0,09	0,06	0,04	0,4	—	0,1	—	0,5	0,3	—	—	—	0,4	—	—	—	—	—	—	172	155	—
Summe . . .	98,6	91,7	114,8	392,3	63,8	33,4	9,4	489,9	374,6	72,2	35,4	11,4	493,6	396,7	85,2	37,8	14,1	533,5	198	186	215	

können zwar nicht genau sein, einmal weil die zur Verfügung stehenden Preisgrundlagen nicht die gesamte industrielle Erzeugung erfassen, hauptsächlich aber auch deshalb, weil die einzelnen Bestandteile der Gesamterzeugung wechseln, so daß sich die Zusammenfassung der Erzeugung als Ganzes Jahr für Jahr ändern muß.

Während der Jahre von 1924 bis 1930 nahm das Wachstum der industriellen Erzeugung, auf den Kopf der Beschäftigten gerechnet, im Verhältnis von etwas weniger als 1 % in jedem Jahr zu, während die Preise ungefähr im gleichen Verhältnis sanken. Die Erzeugung stieg während der Jahre 1924 bis 1930 insgesamt um annähernd 5 %, demgegenüber sanken die Preise um ungefähr 6 %, so daß der Geldeswert der gesamten Erzeugung nur wenig Aenderung erfuhr.

Für die Verhältnisse in den einzelnen Zweigen der englischen Eisen- und Stahlindustrie im besonderen gelten die in *Zahlentafel 1* aufgeführten Angaben.

Ein wesentlich anderes Bild offenbart nach den Meßzahlen der Zeitraum der Jahre 1930 bis 1935, in dem die gesamte industrielle Erzeugung auf den Kopf der Beschäftigten gerechnet jährlich um wenigstens 4 % zunahm, während die Preise um rd. 3 % jährlich heruntergingen. Bei diesem außergewöhnlichen Unterschied zu dem früheren Zeitraum ist noch zu beachten, daß in den Jahren 1930 bis 1935 die Zahl der zur Verwaltung innerhalb der einzelnen Betriebe erforderlichen Angestellten sehr viel mehr wuchs als die Zahl der eigentlichen Arbeiter, wie die folgende Aufstellung beweist:

Verhältnis der Zahlen von Fabrikarbeitern zur Zahl der Verwaltungspersonen, der Techniker und Schreibkräfte.

	Fabrikbetriebe		Sämtliche Erwerbszweige	
	Arbeiter %	Angestellte %	Arbeiter %	Angestellte %
1924 . . .	89,5	10,5	91,2	8,8
1930 . . .	87,9	12,1	89,8	10,2
1935 . . .	87,0	13,0	88,6	11,4

Bei diesen Zahlen muß man sich allerdings vor Augen führen, daß sie nur die industrielle Erzeugung erfassen. Insbesondere hat die Leistungsfähigkeit der einzelnen Menschen im Handel keine so günstige Entwicklung genommen. Es ergibt sich demnach, daß die Nachfrage nach Arbeitskräften in der Industrie selbst am Ende des Zeitraumes verhältnismäßig geringer gewesen sein dürfte als zu Beginn, wenn man annimmt, daß das

Nationaleinkommen zu verschiedenen Zwecken annähernd in dem gleichen Verhältnis ausgegeben wird wie vordem. Hierin liegt die Erklärung, warum in anderen als Fabrik- und Bergwerksbetrieben eine steigende Nachfrage nach Arbeitskräften war wie auch für die Fülle von nicht in Angriff genommenen Arbeiten bei diesen Industriezweigen. Abgesehen hiervon hat das Anwachsen der technischen Leistungsfähigkeit eine ernste Frage aufgeworfen, nämlich die Verpflanzung von Arbeitskräften an andere Arbeitsplätze. Der verantwortungsbewußte Betriebsleiter muß nach englischer Auffassung sein besonderes Augenmerk darauf richten, seinen Arbeiterbestand, der seinem Unternehmen natürlich verbunden ist, in vollem Umfang einzusetzen. Keynes, der bekannte englische Professor, schreibt in einem Aufsatz über das Sonderheft „Times“ vom 13. September 1938), gerade die außergewöhnliche und ständig ansteigende Leistungsfähigkeit in einzelnen Zweigen der englischen Industrie bedeute in gewissem Sinne auch ihren Untergang; wenn als Folge des technischen Fortschritts die Leistungsfähigkeit in einer Industrie in einem Umfang zunehme, der nicht mehr im Verhältnis stehe zu den Vorteilen, die von anderen Mitgliedern der Gemeinschaft errungen worden seien, so werde ganz natürlich ihre Erzeugung zu einem Ueberschußangebot.

Im Zusammenhang mit diesen Fragen der Verpflanzung von Arbeitskräften steht eine Erscheinung, die aus nachstehenden Zahlen hervorgeht, nämlich die Veränderungen in der Geschlechterzusammensetzung der Arbeitnehmerschaft:

	Industriebetriebe		Sämtliche Wirtschaftszweige	
	männlich %	weiblich %	männlich %	weiblich %
1924 . . .	63,6	36,4	75,5	24,5
1930 . . .	64,1	35,9	75,1	24,9
1935 . . .	63,2	36,8	73,5	26,5

Der zunehmende Anteil weiblicher Arbeitskräfte, der nur verhältnismäßig gering bei den Fabrikbetrieben ist, ist in weitestem Umfang durch die Veränderungen auf dem Gebiet der Verwaltung begründet. In den Fabrikbetrieben gingen zwischen 1924 und 1935 die weiblichen Arbeitskräfte sogar von 33,5 % (32,3 % im Jahre 1930) auf 32,7 % der Gesamtzahl der Arbeitnehmer zurück. Für weibliche Personen in den Verwaltungs- und Büroabteilungen betragen aber die entsprechenden Sätze: 2,9 — 3,6 — 4,1 %. Für die Gesamtheit aller Betriebe (Fabriken und Bürobetriebe) nahmen die Hundertsätze für weibliche Personen in beiden Gebieten zu, jedoch zeigte sich die bedeutendere Zunahme in der Verwaltungs- und Büroarbeit.

Zahlentafel 2. Löhne und Arbeitszeit in der englischen Eisen- und Stahlindustrie.

Industrierzeugnis	1924					1930			1935					Industrierzeugnis
	Durchschnitts-Wochenlöhne			Stunden		Durchschnitts-Wochenlöhne			Durchschnitts-Wochenlöhne			Stunden		
	männlich sh	weiblich sh	insgesamt sh	vorschriftsmäßige Woche	wirkliche Arbeitszeit	männlich sh	weiblich sh	insgesamt sh	männlich sh	weiblich sh	insgesamt sh	vorschriftsmäßige Woche	wirkliche Arbeitszeit	
1924 und 1930														1935
Roheisen	63	19	63	49,9	49,6	54	—	54	64	—	64	50,6	52,1	Roheisen
Stahl- und Walzwerkserzeugnisse	62	24	61	44,2	44,8	55	26	54	66	21	66	44,9	46,9	Stahl- und Walzwerkserzeugnisse
Leichte Gußstücke	52	19	48	47,4	48,1	52	22	50	55	21½	53	46,9	48,2	Schlacke und Schlackenwolle
Weißblech	74	26½	66	43,4	45,8	62	26	59	59	27	57	47,0	48,2	Eisen- und Stahlgießereierzeugnisse
Küchengeräte	51	24	40	46,9	45,8	51	22½	38	63	26	60	42,4	41,8	Oefen, Herde und leichte Gußstücke
Bettstellen	57	27	49	48,4	43,4	47	28	41	57	24½	41	46,7	47,5	Weißblech
Stahlbleche	55	25	44	47,1	46,0	53	26	41	57	24½	41	46,7	47,5	Küchengeräte
Ketten und Anker	55	19½	45	46,5	41,6	53½	28	47	61	25	33	47,6	48,5	Blechdosens und Kanister
Nägeln, Schrauben und Bolzen	45	22	36	47,0	44,7	42	21	32	46	21½	35	47,0	49,0	Schlösser, Türklinke und Schlüssel
Eisen- und Stahlrohren	55	24	54	46,0	46,3	53	23	51	53	24	49	46,7	47,4	Tresoranlagen
Gezogener Draht, Drahtgewebe	56	24	51	47,1	47,1	50	23	45	48	26	38	47,6	47,2	Metallbettstellen
Messerschmiedewaren, Werkzeuge	49	22	43	47,0	44,2	44	21	37	54	26	46	47,0	48,7	Stahlbleche
Nadeln, Stifte, Angelhaken usw.	51½	23	33	47,1	42,4	53	23	33½	57	25	42	47,6	50,1	Lackierte und emaillierte Blechwaren
Andere Metalle (einschl. der kleinen Waffen, Federn, Schlösser, Tresoranlagen, Schriftguß, Metallknöpfe usw.)	56	23	46	47,1	46,1	56	23½	44	58	26	55	47,0	49,6	Ketten und Anker
									51	22	39	47,4	46,0	Andere Schmiedewaren
									49	24	38	47,3	48,7	Nägeln
									59	23	57	46,2	48,1	Bolzen, Muttern, Nietens, Schrauben
									57	22½	52	46,9	49,2	Eisen- und Stahlrohren
									54	22	38	47,2	48,1	Drahtnetze und Drahtseile
									49	21	42½	46,9	47,2	Messerschmiedewaren
									46	20½	32	47,1	47,5	Feilen, Sägen usw.
									52	24	34	46,0	45,2	Stifte
									53	25	50	47,9	49,5	Nägeln und Angelhaken
									52	20	47½	47,8	40,9	Kleine Waffen
									49	24½	44	47,7	49,5	Schriftguß
									43	17	36½	47,9	47,3	Matrizen, Münzen, Siegel, Metallstempel
									53	25	44½	47,2	49,1	Geschirbeschläge
														Andere

Was die Unterscheidung der Jugendlichen von den Erwachsenen betrifft, so waren die Abweichungen im Hundertsatz während der drei Zeiträume 1924, 1930 und 1935 nur gering, wie die folgende Zusammenstellung zeigt:

Verhältnis der Jugendlichen zu den Erwachsenen.

	Fabrikbetriebe in % sämtlicher Altersklassen			Bürobetriebe in % sämtlicher Altersklassen		
	männlich	weiblich	insgesamt	männlich	weiblich	insgesamt
1924: unter 18 J.	11,9	22,8	15,9	9,0	24,4	12,5
über 18 J.	88,1	77,2	84,1	91,0	75,6	87,5
1930: unter 18 J.	11,2	23,3	15,5	9,2	23,1	12,7
über 18 J.	88,8	76,7	84,5	90,8	76,9	87,3
1935: unter 18 J.	11,2	23,6	15,8	9,2	23,4	13,0
über 18 J.	88,8	76,4	84,2	90,8	76,6	87,0

Der Wertanteil der Nettoerzeugung, der auf Löhne entfällt, blieb während des ganzen Zeitraums fast gleich, nämlich 46 % in den Jahren 1924 bis 1930 und ungefähr 44,5 % im Jahre 1935. Da die Kosten des Lebensunterhalts um 18,5 % in den Jahren 1924 bis 1935 gesunken sind, während die Löhne im gleichen Zeitraum nur um 5 % niedriger wurden, haben die Lohnempfänger in diesen Industriezweigen ungefähr die Hälfte des Wertes ihrer erhöhten Leistung in Form von Löhnen erhalten. Dagegen haben Lohnempfänger in anderen industriellen Beschäftigungszweigen sowie die übrigen Gehalts- und Lohnempfänger wahrscheinlich ihre Lebenshaltung stärker erhöhen können, als durch die Verbesserung ihrer eigenen Leistungsfähigkeit gewonnen worden ist. Für die Eisenindustrie ergibt sich dabei das in *Zahlentafel 2* wiedergegebene Bild.

Die Zahlen sind zusammengestellt aus den Ergebnissen der Lohnuntersuchungen, die das Arbeitsministerium ungefähr zur gleichen Zeit vornahm wie die allgemeine Erzeugungsstatistik.

Sie wurden in der „Ministry of Labour Gazette“ 1926/27, 1933 und 1937 veröffentlicht. Bei der Zusammenstellung dieser Zahlentafel war es notwendig, in beträchtlichem Umfang mit Schätzungen zu arbeiten, um auf diese Weise die Zahlen in eine Form zu bringen, in der sich die drei verschiedenen Erhebungen vergleichen lassen. Die Verfasser des Sonderhefts mußten insbesondere bei der Zusammenstellung der verschiedenen vergleichbaren Industriezweige eigene Wege gehen, so daß das Arbeitsministerium für diesen Gebrauch seiner Statistiken nicht zur Verantwortung gezogen werden kann.

Zwar sind schon drei Jahre seit dieser Untersuchung vergangen, dennoch sind solche Tatsachen für die heutige Wirtschaftspolitik von nicht zu unterschätzender Bedeutung. Schließt man die Betrachtung mit einer zahlenmäßigen Feststellung über die Entwicklung der Gesamtindustrie ab, so kann man sagen, daß die Erzeugungsmenge im Jahre 1935 ungefähr um 20 % größer war als 1930 und wertmäßig 1576 Mill. £ gegen 1504 Mill. £ im Jahre 1930 ausmachte. Keynes meint in seinem Aufsatz hierzu: „Wenn die britische Industrie bei neuzeitlichem Leistungsstand voll beschäftigt sein könnte, würde der Erzeugungsüberschuß über diejenigen Mengen hinaus, die noch vor ein paar Jahren für den Bedarf genügten, ausreichend sein, um ein reichliches Maß von Hilfsquellen zu liefern, die sowohl für die Zwecke des Friedens als auch der Landesverteidigung zur Verfügung stünden. Die Hilfsquellen eines Landes liegen in seiner physischen Fähigkeit bei der laufend notwendigen Erzeugung, und da gibt es keine Knappheit. Im Gegenteil, England läßt noch ein großes Maß von wirksamem Reichtum ungenutzt verduften.“ Unter den gegenwärtigen Verhältnissen scheint es fast ein Verbrechen, so viele Hilfsquellen brachliegen zu lassen. Wie kann England hoffen, mit einer Regierungsform Schritt halten zu können, die ein Mittel erfunden hat, volle Arbeitsbeschäftigung zu beschaffen und aufrechtzuerhalten.“

Buchbesprechungen.

Spethmann, Hans, Dr., in Essen: *Das Ruhrgebiet im Wechselspiel von Land und Leuten, Wirtschaft, Technik und Politik.* Berlin (SW 68): Verlag für Sozialpolitik, Wirtschaft und Statistik, Paul Schmidt, 89.

Bd. 3: Das Ruhrrevier der Gegenwart. Mit 189 Abb. 1938. (1 Bl., S. 681/1050.) Geb. 12 R.M.

In dem zweiten Band¹⁾ seiner im Jahre 1933 erschienenen Landeskunde hat der Verfasser zum Schluß einen kurzen Ueberblick über die Geschehnisse nach dem Weltkrieg bis zum Abmarsch der französischen Besatzung aus dem Ruhrgebiet gegeben. In dem jetzt erschienenen letzten Band schildert Spethmann nach

1) Vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 1351/52.

einem kurzen Rückblick auf die vergangenen Zeiten zunächst die Entwicklung des Bergbaus vom Kriege bis zur Gegenwart. Die betrieblichen Zusammenfassungen und die technische Entwicklung des Abbaubetriebes im Bergbau wird dargelegt, um die Veränderung im Landschaftsbilde durch die technischen Fortschritte im Bergwerksbetriebe verständlich zu machen. Die Veränderungen am Kohlenmarkte werden behandelt und geschildert, wie diese, zusammen mit der politischen Entwicklung in der Zeit des Niederganges, und die Entwicklung der Technik zu den umfangreichen Zechenstilllegungen am südlichen Rande des Ruhrgebietes geführt haben. Der Verfasser geht auch auf die Handelspolitik und das Syndikatswesen ein, soweit sie von Einfluß auf die Bevölkerung waren. Die Wanderung des Bergbaus weiter nach Norden und das immer stärkere Hervortreten einiger größerer Anlagen mit hohen Förderziffern gegenüber kleinen Anlagen mit geringen Förderungen wird hierdurch bedingt.

Sehr eingehend behandelt der Verfasser die Kohleveredelung und die Energiewirtschaft und schildert die Entwicklung zu der Gasfernversorgung, den großen Kraftwerken und endlich zu der Kohlehydrierung. Die Ausführungen bei der vielumstrittenen Frage der Versorgung des Landes mit elektrischem Strom werden vielleicht auf Widerspruch bei einigen Fachleuten stoßen, doch dürfte dies das ganze Bild wenig beeinträchtigen. Der Verfasser zeigt sehr deutlich, wie technische Fortschritte und Erfindungen, die häufig nur in engen Fachkreisen bekannt sind, sich auf Lebensformen und Lebenshaltung auch der Teile der Bevölkerung auswirken, die an sich nichts mit den Dingen zu tun haben.

Im letzten Hauptstück bringt Spethmann einen guten Überblick über den geologischen Aufbau des Ruhrgebiets und die letzten Ergebnisse der geologischen Forschung. Er behandelt die natürlichen Grundlagen, die zu der eigenartigen Gestaltung der Landschaft zwischen Ruhr und Lippe geführt haben.

Ein eingehendes Verzeichnis des einschlägigen Schrifttums ist auch in diesem Bande dem Text angefügt, der durch eine Fülle ausgezeichnete Bilder anschaulich gemacht wird.

Auch diesem letzten Bande von Spethmanns „Ruhrgebiet“ ist eine recht weite Verbreitung zu wünschen. Er kann über den Rahmen der eigentlichen Fachleute hinaus gerade in den weiten Kreisen, die nur mittelbar mit der Bergwerks- und Hüttenindustrie in Berührung kommen, Verständnis für das verwickelte Geschehen in einem der bedeutendsten Industriebezirke der Erde vermitteln und hierdurch zur Würdigung der großen Leistungen unseres Volkes beitragen. Dem Verfasser gebührt sicherlich der Dank weiterer Kreise.

Werner Kieckebusch.

Schimpe, P., Prof. Dr.-Ing., Direktor der Staatl. Akademie für Technik, Chemnitz, und Obering. **Hans A. Horn**, Direktor der Schweißtechnischen Lehr- und Versuchsanstalt, Charlotten-

burg: **Praktisches Handbuch der gesamten Schweißtechnik**. 3., neubearb. u. verm. Aufl. Berlin: Julius Springer. 8°.

Bd. 1. Gasschweiß- und Schneidtechnik. Mit 347 Textabb. und 22 Tab. 1938. (VII, 300 S.) Geb. 18 *R.M.*

In der Schweißtechnik sind in dem letzten Jahrzehnt so große Fortschritte gemacht worden, daß heute das Schweißen zu den wichtigsten Fertigungsverfahren zu rechnen ist. Die Verfasser sahen sich daher veranlaßt, dieser Entwicklung in einer grundlegenden Umarbeitung ihres Werkes Rechnung zu tragen. Es ist besonders zu schätzen, daß die Verfasser den Eigenschaften der Grundwerkstoffe, wie des Stahles und der Nichteisenmetalle, größte Beachtung geschenkt haben, da ihre Kenntnis für den Schweißvorgang von besonderer Bedeutung ist. Von gleicher Wichtigkeit ist die eingehende Behandlung der Schweißflamme, der auftretenden Reaktionen und des Schweißvorganges. Die Vorbereitung der Schweißstücke und geeignete Hilfsmittel für ihre Fertigung werden in leichtverständlicher Weise mitgeteilt. In stärkerem Maße als in der zweiten Auflage wird auf den Aufbau der Schweißnaht, das Schweißen von Sonderstählen und der besonders in jüngster Zeit in den Vordergrund getretenen Nichteisenmetalle eingegangen. An Beispielen aus dem Kessel- und Behälterbau sowie dem Rohrleitungsbau unter Verwendung verschiedener Stahlarten und von Nichteisenmetallen und Legierungen wird die zweckmäßigste Art zu schweißen veranschaulicht. Besonders hervorzuheben ist, daß das Werk trotz der eingefügten theoretischen Behandlung verschiedener Fragen an Verständnis nicht eingebüßt hat und dadurch für jeden, der sich mit diesem Stoff zu befassen hat, ein wertvolles Hilfsmittel ist. *Wilhelm Lohmann.*

Kaessberg, H., Beratender Ingenieur: **Gesenkschmiede**. T. 1: Gestaltung und Verwendung der Werkzeuge. 2., neubearb. Aufl. des zuerst von P. H. Schweißguth † bearb. Heftes. Mit 254 Abb. Berlin: Julius Springer 1938. (63 S.) 8°. 2 *R.M.* (Werkstattbücher für Betriebsbeamte, Konstrukteure und Facharbeiter. Hrsg.: H. Haake. H. 31.)

Das Buch, das sich mit der Gestaltung und Verwendung der Werkzeuge befaßt, ist von H. Kaessberg neu bearbeitet worden. Der Verfasser war dabei mit Erfolg bemüht, das neue Heft auf den heutigen Stand der Gesenkschmiedetechnik zu ergänzen und dabei die Darlegungen über das Gestalten der Schmiedewerkzeuge schärfer zu gliedern, als dies in der ersten Auflage¹⁾ der Fall war. Das Buch liefert auf engem Raum neben den grundsätzlichen Betrachtungen über den Werkstofffluß wertvolle Unterlagen über die Ausführung der Gesenke sowie eine Fülle von Beispielen für die einzelnen Arbeitsgänge bei der Herstellung der verschiedenartigsten Gesenkschmiedestücke. *Erich Siebel.*

¹⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 47 (1927) S. 1029/30.

Vereins-Nachrichten.

Verein Deutscher Eisenhüttenleute.

Änderungen in der Mitgliederliste.

<i>Blume, Ernst</i> , Dipl.-Ing., Betriebsdirektor, Rheinmetall-Borsig A.-G., Werk Borsig, Berlin-Tegel; Wohnung: Berlin-Frohnau, Ludolfingerweg 61.	28 018
<i>Friedel, Lothar</i> , Dipl.-Ing., Arntzen-Leichtbau K.-G., Brackwede, Teutoburger Str. 71/77; Wohnung: Niederstr. 23.	37 111
<i>Himmen, Walther</i> , Ingenieur, Gesellschaft für Hochdruck-Rohrleitungen m. b. H., Berlin O 27; Wohnung: Berlin C 2, Schillingstraße 15.	34 085
<i>Holtmeier, Anton</i> , Direktor i. R., Hilden, Düsseldorfer Str. 217.	20 051
<i>Metz, Hans</i> , Fabrikant, Hans Metz & Co., Frankfurt (Main) 17; Wohnung: Bettinastr. 58.	35 357
<i>Moerchen, Heinz</i> , Betriebschef, Fried. Krupp A.-G. Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen 1; Wohnung: Sudetenstr. 7.	11 100
<i>Olszak, Feliks</i> , Ing., Direktor, Eisenwerk Trzyniec, Trzyniec (Polen).	32 056
<i>Peitzmann, Alfred</i> , Ingenieur, Gießereileiter, M. Streicher, Abt. Stahlgießerei, Asperg (Württ.); Wohnung: Eglosheimer Straße 103.	28 209
<i>Putsch, Franz</i> , Hüttendirektor i. R., Düsseldorf 10, Uerdinger Straße 23, I.	10 101

<i>Schmitz, Albert</i> , Betriebsdirektor, Hüttenwerke Siegerland A.-G., Werk Hüsten, Hüsten (Westf.); Wohnung: Uferweg 3.	22 165
<i>Schneider, Philipp</i> , Dipl.-Ing., Rautal-Werke G. m. b. H., Wernigerode; Wohnung: Damaskhestr. 2 c.	34 186
<i>Steininger, Wilhelm</i> , Dipl.-Ing., Vereinigte Hüttenwerke Burbach-Eich-Düdelingen A.-G., Abt. Burbacher Hütte, Saarbrücken 5; Wohnung: Hüttenstr. 48.	37 426
<i>Thomas, Albert</i> , Fabrikdirektor i. R., Köln-Braunsfeld, Braunsstraße 37.	07 126
<i>Vögler, Herbert</i> , Dr. phil., Direktionsassistent, Ruhrstahl A.-G., Henrichshütte, Hattingen (Ruhr); Wohnung: Holthäuser Straße 39.	33 148
<i>Wagner, Emil</i> , Düsseldorf-Oberkassel, Cheruskerstr. 77.	15 031
<i>Wicher, Adalbert</i> , Dipl.-Ing., Sächsische Gußstahlwerke Döhlen A.-G., Freital 2; Wohnung: Obere Dresdner Str. 82, II.	37 476
<i>Wielgus, Jan</i> , Dipl.-Ing., Direktor-Stellvertreter, Eisenwerk Trzyniec, Trzyniec (Polen).	35 583

Gestorben:

<i>Becker, Theodor A.</i> , Ingenieur, Hüttendirektor a. D., Düsseldorf. * 12. 10. 1873, † 21. 12. 1938.
<i>Döderlein, Max</i> , Oberingenieur, Murnau (Obb.). * 24. 7. 1870, † 13. 12. 1938.

Das Inhaltsverzeichnis zum 2. Halbjahrsbande 1938 wird einem der Januarhefte beigegeben werden.

