

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute

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

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

HEFT 16

19. April 1928

48. JAHRGANG

Eine neue Theorie des Hochofenverfahrens.

Von Fritz Wüst in Düsseldorf.

Die wichtigste Erfindung, die seit Bestehen des Hochofenbetriebes, also im Verlauf von etwa 500 Jahren auf diesem Gebiete gemacht wurde, ist die Anwendung von erhitztem Wind, die wir James Beaumont Nelson verdanken. Die damit erzielten Erfolge erregten ein ungeheures Aufsehen, weil die ersparte Wärmemenge um ein Vielfaches höher war als die Wärme, welche dem Ofen durch den erhitzten Wind zugeführt wurde. Die Richtigkeit der erhaltenen Ergebnisse wurde aus diesem Grunde zuerst heftig bestritten.

Der bedeutende deutsche Metallurge Karsten erklärte die Wirkung des heißen Windes mit der lebhafteren Verbrennung im Schmelzraum, die jedoch auffallenderweise von keiner Erhöhung, sondern von einer Erniedrigung der Temperatur im Schacht des Ofens begleitet wird.

Von den zahlreichen deutschen und ausländischen Schriftstellern, die sich im Laufe der Jahre zu der Winderhitzung äußerten, soll nur Ledebur angeführt werden, weil er in der ihm eigenen klaren Weise alle bisher erkannten Wirkungen der Winderhitzung zusammenfaßt. Er führt aus, daß ein Teil der erforderlichen Wärme durch den Wind zugeführt wird, wodurch die Gasmenge geringer, die Wärmeabgabe an die Beschickung günstiger und die Gichttemperatur niedriger wird.

Diese Auffassung ist sicher richtig; jedoch ist sie niemals ausreichend, um eine Brennstoffersparnis von etwa 1500 bis 2000 kg Koks je t Roheisen genügend zu erklären, die im Laufe der Zeit hauptsächlich durch die Erhitzung des Geläsewindes erreicht wurde. Es steht also fest, daß wir ein Jahr vor der Jahrhundertfeier der Einführung der Winderhitzung noch keine ausreichende Erklärung für die dadurch hervorgerufene Wirkung besitzen, obgleich schon im Jahre 1844 der Franzose Ebelmen, Professor der Chemie an der École des Mines Paris, in einer Arbeit¹⁾, die mir erst vor wenigen Wochen im Original zu Gesicht kam, den Weg zur richtigen Erkenntnis gezeigt hat. Er stellte durch Analysen der Gase an den Hochofen von Clerval und Audincourt fest, daß bei der Verbrennung des Kohlenstoffs vor den Formen zuerst Kohlensäure und sodann Kohlenoxyd gebildet wird. Ferner findet er, daß der Existenzbereich des Sauerstoffs und der Kohlensäure beim Betriebe mit Koks größer ist als beim Betriebe mit Holzkohle, und zeigt, daß die Sauerstoffmenge vor den Formen, auf den Stickstoffgehalt der Luft bezogen, geringer ist, als dem Stickstoff der Luft entspricht, und schließt hieraus auf die Wiederoxydation des Eisens vor den Formen. Das beste Mittel, um die Entstehung von Rohgang zu verhindern, besteht nach Ebelmen in der Anwendung warmen Windes.

Man sieht also daß Ebelmen das Verdienst zukommt, zuerst das Vorhandensein einer Oxydationszone analytisch

¹⁾ Sur la composition des gaz produits. Annales des Mines 4. Série V (1844).

nachgewiesen zu haben. Es sind seit seinen Feststellungen von dem Vorhandensein einer Oxydationszone bzw. eines Oxydationsraumes 83 Jahre, seit den Untersuchungen von Vlotens 35 Jahre, seit meiner ersten im Jahre 1910 erschienenen, hierauf bezüglichen Arbeit 17 Jahre, seit meiner zweiten Arbeit 2 Jahre verflossen, und noch immer ist das Vorhandensein einer Oxydationszone vor den Formen des Hochofens umstritten und nicht Gemeingut der Hochofentechnik geworden. Abgesehen von Wedding haben die Verfasser neuerer Lehrbücher die Wiederoxydation, obgleich sie teilweise die Untersuchungen von van Vloten erwähnen, nicht erkannt oder sogar abgelehnt.

Nachdem ich in neuerer Zeit die Aufmerksamkeit wiederholt auf diese Vorgänge gelenkt habe und es für jeden logisch denkenden Metallurgen naheliegt, die weittragenden Folgen des Vorhandenseins einer Oxydationszone für die Vorgänge im Hochofen zu übersehen, will ich, um nicht um die Früchte einer langjährigen Arbeit zu kommen, heute schon eine neue Theorie des Hochofens in kurzen Sätzen bekanntgeben, wobei ich mir vorbehalte, in einer Reihe von Einzelabhandlungen den Beweis für diese Theorie zu erbringen. Ich bin mir vollständig bewußt, daß meine Anschauungen große Widersprüche hervorrufen werden, weil sie mit der bisherigen Auffassung brechen. Auf Entgegnungen werde ich nicht antworten, und ich bitte die Herren, die mit mir nicht einig gehen, mit ihren Einwänden zu warten, bis ich die einzelnen Sätze bewiesen habe.

1. Vor jeder Blasform eines Hochofens besteht ein Oxydationsraum (Ebelmen 1841, 1844; van Vloten 1893; Neumark und Simmersbach, Wüst 1910; Wüst 1926; Perrot und Kinney 1923, 1925; Lennings 1928).
2. Der Oxydationsraum ist von schädlichem Einfluß auf die Wirtschaftlichkeit des Hochofenbetriebes (Ebelmen 1844; Wüst 1910, 1926).
3. Jedes Mittel, das geeignet ist, die Oxydationszone absolut oder verhältnismäßig zu verringern, wird bessere Betriebsergebnisse zeitigen, z. B. Holzkohle statt Koks, Winderhitzung (Ebelmen 1844), Linde-Luft, Oeelspritzung, Gestellerweiterung (Wüst 1910, 1926).
4. Infolge der Wiederoxydation vor den Formen muß aus metallurgischen Gründen die Aufnahme eines großen, wenn nicht übergroßen Teiles der Fremdkörper über der Formenebene erfolgen (Wüst 1910, 1926, 1927).
5. Die Spaltung des Kohlenoxyds nach der Gleichung $2\text{CO} = \text{C} + \text{CO}_2$ ist günstig für die Reduktionsarbeit des Hochofens (Wüst 1927).
6. Durch die Winderhitzung hat diese Spaltung ein größeres Ausmaß angenommen (Wüst 1928).

7. Das sogenannte Hängen der Gichten wird nicht nur, wie bisher angenommen, von der Porosität der Erze, sondern auch von der Gichttemperatur beeinflusst (Wüst 1928).
8. Die sogenannte direkte Reduktion des Eisens, des Siliziums und des Phosphors erfolgt zum größten Teil über der Formenebene, hauptsächlich durch den Spaltungskohlenstoff (Wüst 1927).
9. Stöchiometrisch handelt es sich hier um die sogenannte direkte Reduktion. Für das Gesamtsystem wirkt sie sich jedoch wärmetechnisch nur als indirekte Reduktion aus (Wüst 1927).
10. Die Aufnahme entweder des größten Teiles oder eines Ueberschusses an Fremdkörpern des Roheisens erfolgt durch Zementation des Eisens im Schacht und in der Rast (Wüst 1927).
11. Im Gestell können aus der Schlacke bei der Erzeugung gewöhnlicher Eisensorten nur in verhältnismäßig geringem Ausmaße durch direkte Reduktion Fremdkörper vom Eisen aufgenommen werden (Wüst 1928).
12. Die an irgendeiner Stelle des Hochofens entnommenen Gasanalysen gestatten keinen Rückschluß auf den Reduktionsgrad der Erze (Wüst 1928).
13. Die Gichtgasanalyse bzw. das Verhältnis Kohlensäure zu Kohlenoxyd gibt keine Grundlage für die Beurteilung des Hochofenganges (Wüst 1928).
14. Die indirekte Reduktion der Eisenerze erfolgt wahrscheinlich über den Wasserstoff, wobei das gebildete Wasser durch Umsetzung mit Kohlenoxyd wiederum Wasserstoff bildet (Wüst 1926).

Die Anwendung der Metallographie zur Gütesteigerung der Erzeugung.

Von H. Meyer in Hamborn.

(Größe und Verteilung der Blockseigerung in beruhigten und nicht beruhigten Stählen. Festigkeitsunterschiede infolge Seigerung. Randblasen und Transkristallisation, ihre Ursachen, Erscheinungsformen und die Mittel zur Verminderung ihrer nachteiligen Wirkung an Hand einer Besprechung der Fertigung von Eisenbahnschienen. Günstige Walzbedingungen. Sekundäre Kristallisation und Festigkeitseigenschaften. Bewertung von Baustählen.)

Wenn man sich mit der Geschichte einer allgemeineren Anwendung praktischer Metallographie auf großen Hüttenwerken beschäftigen will, so braucht man auf keinen sehr langen Zeitabschnitt zurückzublicken. Die Entwicklung ist auch in diesem Zweig technischen Wissens und Könnens außerordentlich schnell gewesen. Kaum sind dreißig Jahre verstrichen, seit die theoretischen Grundlagen, auf die sich heute unsere Kenntnis vom Aufbau der Eisen-Kohlenstoff-Legierungen in der Hauptsache stützt, noch in der allerersten Entwicklung begriffen waren. Es verging ein weiteres Jahrzehnt, bis die Versuche, die theoretische Erkenntnis in praktischer Weise zu verwerten, auf eine etwas breitere Grundlage gestellt werden konnten. Dabei brachte die besondere Ausbildung des Metallographen zunächst die Gefahr mit sich, daß er den Anforderungen der Betriebe mit zu wenig praktischem Verständnis gegenübergestellt wurde. Obwohl die Entwicklung bisher in keiner Weise als abgeschlossen gelten kann, steht heute wohl in jedem größeren Eisen und Stahl erzeugenden Werk neben dem Betriebsmann der Prüflingenieur. Schon das Vorgehen der Großverbraucher zwingt zu dieser Maßnahme. Heute erwartet man vom Werkstoffprüfer nicht nur eine richtige Diagnose der angeborenen und erworbenen Krankheiten der hüttenmännischen Erzeugnisse, sondern in erster Linie eine möglichst schnelle und erfolgreiche Behandlung dieser Krankheiten. Es genügt darum heute für den Prüflingenieur nicht mehr, daß er sich in möglichst vollkommener Weise mit theoretischen Kenntnissen und geeigneten Untersuchungsinstrumenten ausstattet, sondern er muß sich in umfassendem Maße sowohl die Kenntnisse und Erfahrungen des Werkstoffherstellers als auch des Verarbeiters zu eigen machen, wenn er den an ihn gestellten Anforderungen gerecht werden will. In diesem allgemeineren Sinne ist unter praktischer Metallographie nicht nur das Prüfen mit Mikroskop und mancherlei anderen Vorrichtungen zu verstehen, sondern allgemein das Studium der Beziehungen zwischen dem Aufbau der Metalle und ihren Eigenschaften.

Das Streben der Stahl erzeugenden Hüttenwerke nach Gütesteigerung der Erzeugnisse und Erhöhung der Wirtschaftlichkeit durch Verminderung des Ausfalls öffnet dem Prüflingenieur ein fruchtbares Betätigungsfeld. Seine Hauptaufgabe ist aber nicht die nachträgliche Feststellung einer Mindergüte infolge von Fehlern am Werkstoff, sondern die

unmittelbare Einwirkung auf den Gang der Erzeugung durch genaue Kenntnis der veränderlichen Eigenschaften des Werkstoffs oder Berücksichtigung seiner unvermeidlichen Eigenart. Naturgemäß verfolgt er dabei die Entstehungsgeschichte des Stahles, um dort einzusetzen, wo sich die beste Möglichkeit bietet.

Es ist eine bemerkenswerte und dem Nichtfachmann weniger bekannte Tatsache, daß sowohl die meisten guten als auch schlechten Eigenschaften des Stahles irgendwie mit der Kristallnatur des Eisens zusammenhängen oder ganz darauf zurückzuführen sind. Schmelzen und Kristallisieren und, soweit die Beimengungen und Legierungsbestandteile in Frage kommen, Auflösen und Auskristallisieren sind die Vorgänge, die das Eisen in eine Reihe stellen mit den vielen aus dem täglichen Leben bekannten kristallisierten Erzeugnissen der Natur oder Technik. Diese Vorgänge aber bedingen beim Stahl seinen Aufbau und seine Zusammensetzung und geben ihm dadurch die so außerordentlich wertvolle große Mannigfaltigkeit der Eigenschaften.

Durch die Kristallnatur des Eisens, die es mit allen Metallen teilt, erscheint es bei der Erstarrung aus dem Schmelzfluß als mit organischen Eigenschaften behaftet. Es wächst gewissermaßen in die ihm aufgezwungene Form hinein, und in diesem Wachstum bringen veränderte Bedingungen eine große Mannigfaltigkeit der Erscheinungen hervor, die den willkürlichen Eingriff nahelegen, jedenfalls aber ein eingehendes Studium erforderlich machen. Die Kenntnis der Kristallgesetze und der physikalischen Chemie der Legierungen sind natürlich hierfür die nötige Grundlage.

Aus der großen Fülle der Erscheinungen, die in Frage kommen, sollen nur einzelne wenige Beispiele hervorgehoben werden.

Der geschmolzene Stahl, eine Schmelzflußlösung des Eisenkarbids und anderer Legierungsbestandteile im Eisen, erstarrt unter den kennzeichnenden Entmischungsercheinungen, die allgemein die Mischkristallbildung und das Auskristallisieren einer Lösungskomponente bei verminderter Löslichkeit begleiten. Eine der Folgeerscheinungen dieser Vorgänge ist die Blockseigerung, deren Umfang mit der Blockgröße zunimmt. Sie ist eine der Naturerscheinungen, mit denen Erzeuger und Verbraucher sich in irgendeiner Weise abfinden müssen. Wie schon erwähnt, besteht eine

gewisse Abhängigkeit von der Blockgröße. Darin kann jedoch kein Gegenmittel erblickt werden, da, abgesehen von anderen Fehlern kleinerer Blöcke, der jeweilige Verwendungszweck gewisse Mindestblockgrößen vorschreibt. Sind darum die Mittel zur Einschränkung der Blockseigerung, auf die unten noch eingegangen werden soll, für bestimmte Stahllarten nur gering, so ist die Notwendigkeit der genauen Kenntnis der Erscheinung für die gebräuchlichen Blockgrößen und -formen um so größer. Erst dann kann man beurteilen, welcher Grad von Verschiedenheit der Zusammensetzung und der davon abhängigen Eigenschaften innerhalb eines Gußblockes möglich ist, welche Blockteile für einen ganz bestimmten Verwendungszweck brauchbar sind, welche Werkstoffvorschriften des Verbrauchers ein-

× 1/6



Abbildung 1. Aetzquerschnitt unterhalb der Mitte eines nicht beruhigten weichen Stahlblockes.

× 1/6



Abbildung 2. Aetzquerschnitt vom Blockkopf eines nicht beruhigten weichen Stahlblockes.

gehalten werden können, oder welche Schwierigkeiten und Kosten mit der Einhaltung bestimmter Vorschriften verbunden sind. Es kann andererseits mit der Anwendung dieser Erkenntnis die notwendige Gleichartigkeit in der Erzeugung erreicht und unnötiger Ausfall vermieden werden.

Bei unlegierten Kohlenstoffstählen unterliegen der Seigerung im erheblichen Maße nur das Eisenkarbid, das Eisenphosphid und das Eisensulfid. Es ist bekannt, daß die Blockseigerung sowohl nach ihrer Größenordnung als auch nach ihrer ganzen Erscheinungsform grundverschieden auftritt in nicht beruhigt und in beruhigt erstarrendem, z. B. silizierten oder aluminisiertem Stahl. Während im beruhigten Stahl die Uebergänge zwischen den Bereichen verschiedener Konzentration ziemlich allmählich erfolgen und der Grad der Seigerung verhältnismäßig gering ist, unterscheidet sich der nicht beruhigt erstarrte Stahl von ihm durch das Vorhandensein einer sehr reinen, allerdings in der unteren Blockhälfte blasigen Randzone, an die sich im Innern, besonders im oberen Blockteil, unvermittelt der stark angereicherte Blockkern anschließt. Wir wissen, daß diese Ausbildungsform der Blockseigerung auf die einige Zeit nach Beginn einer ruhigen Erstarrung durch starke Gasausscheidung gestörte Kristallisation der angereicherten Restschmelze zurückzuführen ist. Da die Gasausscheidung infolge verminderter Lösungsfähigkeit des Stahles bei zunehmender Abkühlung andauert, so bleibt der noch flüssige Kern des Blockes bis zuletzt in Bewegung und erstarrt mehr

oder weniger blasenreich, vom Blockfuß zum Kopf ziemlich gleichmäßig angereichert und scharf abgesetzt gegen die zuerst erstarrte reine Außenschicht. Abb. 1 und 2 zeigen die Blockseigerung unterhalb der Blockmitte und im Kopf eines weichen, nicht beruhigt erstarrten Stahles. Diese Erscheinungen sind nach der Form ihres Auftretens häufig beobachtet und dargestellt, nach der Größenordnung ihrer Auswirkung, die sich mit Größe und Form der Gußblöcke ändert, jedoch seltener untersucht worden. Die mitgeteilten Angaben beziehen sich auch zumeist auf kleinere Gußblöcke.

Die bekannteren Darstellungen der Seigerungsverhältnisse in unsilizierten Flußstahlblöcken sind die von Wüst und Felsler¹⁾ für einen 340 kg schweren weichen Block und die von Talbot²⁾ für einen 1360 kg schweren Schienenstahlblock. Die höchsten Seigerungsgrade in beiden Fällen ergeben sich aus der in Zahlentafel 1 erfolgten Zusammenstellung.

Zahlentafel 1. Höchste Seigerungsgrade von Schwefel, Phosphor und Kohlenstoff nach verschiedenen Forschern.

	Anreicherung in %		
	Wüst und Felsler 340-kg-Block	Talbot 1360-kg-Block	Howe ³⁾ etwa 300-kg-Block
Schwefel	130	337	500
Phosphor	66	279	280
Kohlenstoff	26	150	200

Nach einer schaubildlichen Darstellung von Howe³⁾ für sehr kleine Blöcke über die Zunahme der Seigerungsstärke mit der Blockgröße sind die höchsten Grade der Seigerung teilweise noch größer und müßten für schwere Gußblöcke von mehreren Tonnen Gewicht ungeheure Beträge annehmen.

Ueber die Seigerungsverhältnisse in einem silizierten, 20 t schweren Stahlblock ist eine englische Darstellung aus neuerer Zeit bekannt⁴⁾. Die Höchstbeträge der dort festgestellten Seigerungen, und zwar der positiven wie der negativen, sind in Zahlentafel 2 angegeben.

Zahlentafel 2. Positive und negative Seigerung an einem 20-t-Block.

	Positive Seigerung	Negative Seigerung
	%	%
Schwefel	9,4	22
Phosphor	50	0
Kohlenstoff	24	24

Der geringe Betrag der positiven Schwefelseigerung entspricht nicht den allgemeinen Erfahrungen. Die negative Schwefelseigerung ist hier höher angegeben als die positive. Ebenso ist es auffallend, daß beim Phosphor überhaupt keine negative Seigerung festgestellt wurde, während ihre Höhe beim Kohlenstoffgehalt gleich der der positiven Seigerung ist.

Abb. 3 gibt die Seigerungsverhältnisse nach eigenen Feststellungen in weichen, unsilizierten und harten, silizierten Stahlblöcken (Schienenstahl) von etwa 5 t Gewicht wieder, und zwar bezieht sich diese Darstellung auf den Kohlenstoffgehalt des Stahles. Für die Phosphor- und Schwefelverteilung ergibt sich ein ähnliches Bild. Die Höhe der Seigerung, bezogen auf die Schmelzungsanalyse, erreicht dabei in den mit Zahlen bezeichneten einzelnen Bereichen die in Zahlentafel 3 angegebenen Beträge.

Abb. 3 gibt die Seigerungsverhältnisse nach eigenen Feststellungen in weichen, unsilizierten und harten, silizierten Stahlblöcken (Schienenstahl) von etwa 5 t Gewicht wieder, und zwar bezieht sich diese Darstellung auf den Kohlenstoffgehalt des Stahles. Für die Phosphor- und Schwefelverteilung ergibt sich ein ähnliches Bild. Die Höhe der Seigerung, bezogen auf die Schmelzungsanalyse, erreicht dabei in den mit Zahlen bezeichneten einzelnen Bereichen die in Zahlentafel 3 angegebenen Beträge.

1) St. u. E. 30 (1910) S. 21/54; s. a. Oberhoffer: Das technische Eisen (Berlin: Julius Springer 1925) S. 334 ff.

2) J. Iron Steel Inst. 68 (1905) II, S. 204/47; s. a. Oberhoffer: Das technische Eisen (Berlin: Julius Springer 1925) S. 332 ff.

3) Trans. Am. Inst. Min. Engs. 40 (1909) S. 644 7; s. a. Oberhoffer: Das technische Eisen (Berlin: Julius Springer 1925) S. 335.

4) J. Iron Steel Inst. 113 (1926) S. 39/176.

Wie aus den in Zahlentafel 2 und 3 wiedergegebenen Zahlen hervorgeht, kann die Abweichung von der Durchschnittsanalyse des Stahles im Gußblock positiv oder negativ sein. Liegt eine negative Seigerung in solchen Teilen des Blockes vor, in denen man im allgemeinen eine positive Seigerung erwarten müßte, oder auch umgekehrt, so spricht man von umgekehrter Seigerung. In diesem Sinne zeigen wohl die meisten größeren Blöcke aus beruhigt erstarrtem Stahl etwa von der Blockmitte abwärts die Erscheinung der umgekehrten Seigerung.

Aus Zahlentafel 3 ergibt sich, daß die Größe der Seigerung, auch in dem ganz erheblich stärker seigernden nicht beruhigten Stahl, durchaus nicht einen solchen Umfang anzunehmen braucht, wie man nach der Darstellung Howes erwarten müßte. Dies kann z. T. dadurch erklärt werden, daß es sich hier um einen sehr weichen Stahl handelt, da weichere Stähle weniger stark zur Seigerung neigen als härtere. Eine weitere Begründung liegt darin, daß man durch geeignete Erniedrigung der Temperatur, mit der der flüssige Stahl in die Gußform eintritt, ein Mittel besitzt, um

Zahlentafel 3. Seigerungsverhältnisse in weichen, unsilzierten und harten, silzierten 5-t-Stahlblöcken.

Höchste Abweichung von der Schmelzungsanalyse in Prozent (positive und negative Seigerung) gemäß Abb. 3.

		Seigerungsbereich							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Schwefel	unsilzierter Stahl	- 45	+ 50	+ 70	+ 130	+ 205	+ 315	+ 375	+ 600
	silzierter Stahl	- 27	- 9	+ 23	+ 32	+ 46	+ 55	+ 68	
Phosphor	unsilzierter Stahl	- 25	+ 20	+ 40	+ 90	+ 120	+ 150	+ 200	+ 360
	silzierter Stahl	- 14	- 6	+ 7	+ 11	+ 16	+ 28	+ 36	
Kohlenstoff	unsilzierter Stahl	- 40	- 17	+ 8	+ 33	+ 72	+ 125	+ 150	+ 210
	silzierter Stahl	- 14	- 11	- 6	+ 3	+ 7	+ 13	+ 20	

Trotz aller Maßnahmen, die zur Einschränkung der Seigerungen getroffen werden, sind auch in denjenigen Teilen eines Gußblockes, die gewöhnlich zu einem einheitlichen Verwendungszweck verarbeitet werden, die Unterschiede in einem Querschnitt, insbesondere der oberen Blockhälfte, noch so groß, daß die oftmals vom Verbraucher geforderte Gleichmäßigkeit der Zusammensetzung nicht gewährleistet ist. Diese Ungleichheit des Werkstoffs drückt sich auch in den Festigkeitseigenschaften aus. Am leichtesten lassen sich Ungleichheiten der Brinellhärten an vielen Prüfstellen ermitteln. Abb. 4 zeigt die in Zugfestigkeit umgerechneten Härteunterschiede zwischen Rand und Kern in einer Reihe

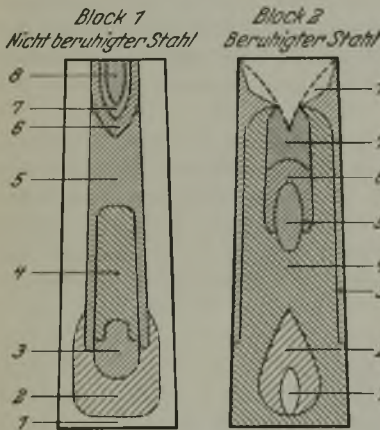


Abbildung 3. Seigerungen in Stahlblöcken.

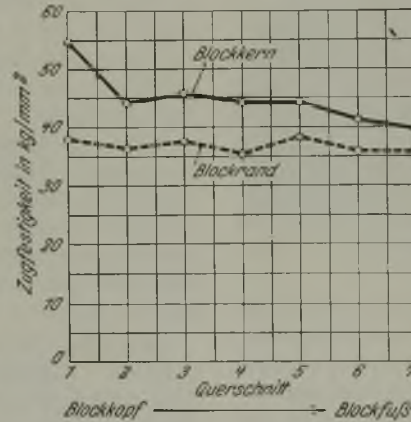


Abbildung 4. Festigkeitsunterschiede in einem Gußblock aus weichem unsilzierten Stahl.

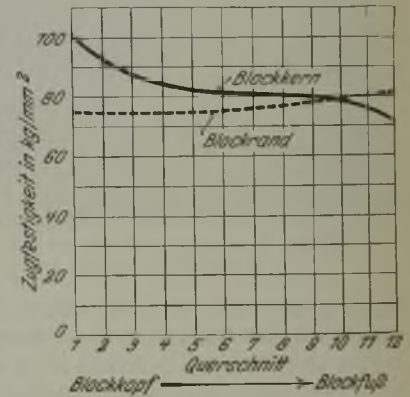


Abbildung 5. Festigkeitsunterschiede in einem Gußblock aus siliziertem Hartstahl.

die Erstarrungsdauer und damit die Stärke der Seigerung, wenigstens in gewissen Grenzen, zu vermindern. Andererseits kann es natürlich auch von Vorteil sein, durch Herbeiführung einer kräftigen Seigerung im obersten Teil des Blockes, der von der Verarbeitung ausgeschlossen wird, eine Selbstreinigung des Stahles zu erzielen. Für andere Blockformen als die in Abb. 3 dargestellten ergibt sich auch bei gleichen Blockgewichten wieder eine andere Seigerungsverteilung, und man hat auch in dieser Richtung die Möglichkeit einer gewissen Beeinflussung. Aus dem Gesagten ergibt sich schon, daß derartige Feststellungen über die Seigerungsverhältnisse in Gußblöcken bezüglich ihrer Größenordnung keine ganz allgemeine Gültigkeit haben können. Sie haben aber den großen Wert, daß sie einen ungefähren Anhalt für die zu erwartenden Verhältnisse geben, und daß andererseits aus der Beschaffenheit des Fertigerzeugnisses Rückschlüsse auf die Lage im Gußblock gezogen werden können.

von Querschnitten vom oberen Blockteil bis zum Blockfuß eines unsilzierten weichen Flußstahles und Abb. 5 den entsprechenden Kurvenverlauf in einem silzierten Hartstahl. In beiden Fällen sind außer den Schrottenden noch diejenigen Teile, die nur zu untergeordneten Zwecken Verwendung finden können, vom Blockkopf abgeschnitten worden. Aus den beiden Abbildungen ersieht man, daß trotz der prozentual erheblich stärkeren Seigerung in dem unsilzierten Stahl in diesem Falle die Festigkeitsunterschiede zwischen Rand und Kern im oberen Blockteil bei beiden Blöcken prozentual nicht so sehr verschieden sind. Die Ueberschneidung der Werte im Blockfuß des silzierten Stahles ist auf umgekehrte Seigerung zurückzuführen.

Die dargestellten Folgeerscheinungen der Blockseigerung dürfen nicht übersehen werden und sind von nicht zu vernachlässigender Bedeutung, sofern es sich um sehr große Querschnitte der aus den Blöcken erzeugten Werkstücke handelt. Ganz anders liegen jedoch die Verhältnisse, wenn

man, wie es bei mittleren und kleineren Querschnitten und Profilen unbedingt der Fall ist, die Unterschiede zwischen Rand und Kern unberücksichtigt lassen und den Querschnitt als Ganzes betrachten darf. Man kommt dann zu der Feststellung, daß zwischen den Eigenschaften der reinen Rand- und unreineren Kernzone ein so weitgehender Ausgleich erfolgt, daß die Unterschiede zwischen den Querschnitten aus Kopf- und Fußteil eines Blockes doch recht unerheblich sind. Man kann sich von dieser Tatsache überzeugen, wenn man einen Gußblock auf ein so kleines Profil verwalzt, daß man das ganze Profil mit Walzhaut auf seine Festigkeitseigenschaften prüfen kann. Die Verhältnisse, wie sie in Abb. 4 und 5 gezeigt wurden, verschieben sich dann in der Weise, wie es Abb. 6 und 7 und auch Zahlentafel 4 erkennen lassen. Auch bei dem unsilzierten Stahl mit stärkerer Seigerung sind die Höchstunterschiede innerhalb der einzelnen Festigkeitseigenschaften nicht sehr erheblich. Der Verlauf der Kurven zeigt überdies, daß der größte mittlere Teil des verwalzten Blockes fast gleiche Eigenschaften besitzt. Für den silzierten Stahl

wichtig ist, beispielsweise bei der Erzeugung mancher Arten von nahtlosen Rohren, ebenso in Fällen, wo eine spanabhebende Oberflächenbearbeitung erforderlich ist. Falsch ist es beispielsweise, wie es bisweilen geschieht, bearbeitete Wellen oder ähnliche Teile mit tief eingeschnittenen Lagerstellen oder Profilausdrehungen aus einem unruhigten Stahl herzustellen, da diese Art der Herstellung die Entstehung von Dauerbrüchen begünstigt. Der unruhig erstarrte Stahl hat den Vorzug der sehr reinen und zumeist fehlerfreien Außenschicht, von der möglichst wenig durch Bearbeitung entfernt werden sollte. Diese reine Außenschicht ist besonderen Beanspruchungen bei der Kalt- und Warmverformung gut gewachsen; sie gewährleistet ferner einen größeren Korrosionswiderstand. Auch ist die gute Feuerschweißbarkeit gegenüber einem mit Silizium beruhigten Stahl hervorzuheben. Es sollen und können indessen hier nicht alle Vor- und Nachteile beider Stahllarten gegeneinander abgewogen werden. Es erübrigt sich aber wohl nicht der Hinweis darauf, daß für die Verwendung des Stahles im Walzprofil die Entnahme von Proben für Analyse und Festigkeitsprüfung aus dem Kern der Stücke weder

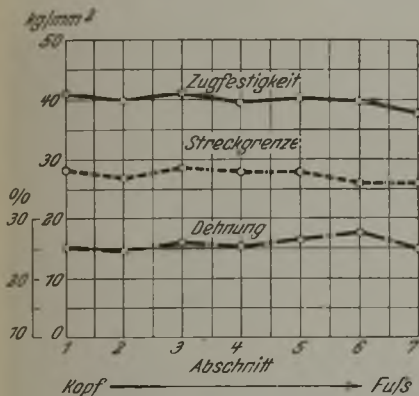


Abbildung 6. Aenderung der Festigkeitseigenschaften in Walzstäben aus weichem unsilziertem Stahl.

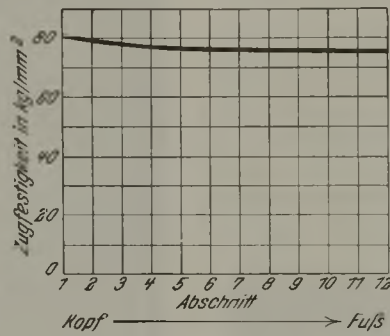


Abbildung 7. Aenderung der Zugfestigkeit in Walzstäben aus siliziertem Hartstahl.

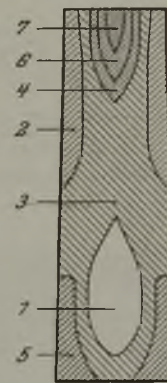


Abbildung 8.

Seigerung in einem Block aus nicht beruhigtem weichem Stahl, nach dem Hartmetverfahren gepreßt.

fallen im weitgehend verwalzten Zustande diese Unterschiede noch weniger ins Gewicht.

Zahlentafel 4. Aenderung der über den ganzen Querschnitt ermittelten Festigkeitseigenschaften in Walzstäben aus zwei weichen unsilzierten Stählen.

	Streckgrenze kg/mm ²	Zugfestigkeit kg/mm ²	Dehnung %	Ein-schnürung %
Stahl 1:				
Kopf	28,2	41	25,1	—
Mitte	28,0	39,6	25,2	—
Fuß	25,8	37,7	24,6	—
Stahl 2:				
Kopf	32	48	26	43
Fuß	29,5	44,3	29	49

Aus den vorstehenden Ausführungen ergeben sich die Gesichtspunkte, die bei der Auswahl der für einen bestimmten Zweck zu verwendenden Teile des Stahlblockes und für die Prüfung zu berücksichtigen sind. Gleichzeitig zeigen sie die Eigenart der dargestellten Stahllarten, die für die Wahl der einen oder der anderen Sorte maßgebend ist. Der beruhigte Stahl hat die größere Gleichmäßigkeit der Zusammensetzung. Er ist im Hauptteil seines Kernes frei von stärkeren Anreicherungen und Verunreinigungen. Dabei ist er jedoch, wie noch gezeigt werden soll, nicht immer frei von Oberflächenfehlern. Er ist, abgesehen von seinen Festigkeitseigenschaften besonders da geeignet, wo der reine Kern

maßgebend noch berechtigt ist, daß sie vielmehr lediglich einen Anhalt geben, und daß für die Beurteilung der Beschaffenheit eine möglichst weitgehende Berücksichtigung des ganzen Querschnitts erforderlich ist.

Diese Betrachtungen haben in neuerer Zeit besondere Bedeutung gewonnen für die Beurteilung der Festigkeitseigenschaften in größeren Profilen aus Silizium-Baustahl. Die schon gekennzeichneten Unterschiede der Zusammensetzung können in ihrer Auswirkung erheblich verstärkt werden durch die bei der Warmverarbeitung in profilierten Walzstäben unvermeidlichen Temperaturunterschiede. Es können auf diese Weise schon innerhalb des gleichen Querschnittes nicht unbedeutende Unterschiede in den Festigkeitseigenschaften verursacht werden, die um so mehr ins Auge fallen, je kleiner der Querschnitt des Prüfstabes gewählt wird, die sich aber innerhalb des ganzen Querschnittes zu einem Mittelwert zusammensetzen. Würde man nun beim Silizium-Baustahl die Bedingung stellen, daß in jedem kleinsten Querschnitt, der noch einer gesonderten Prüfung zugänglich ist, die Festigkeitsvorschrift in vollem Umfange erfüllt wird, so müßte man die Festigkeit des Stahles so wählen, daß ihr Mittelwert um einen nennenswerten Betrag oberhalb des vorgeschriebenen Wertes liegt. Man kommt aber andererseits auf diese Weise innerhalb kleiner Prüfquerschnitte zu Höchstfestigkeiten, die das für diesen Stahl zulässige Maß bedeutend überschreiten. Es würde also auch in diesem Falle richtig sein, bei der Beurteilung der Festigkeitseigenschaften möglichst den ganzen Querschnitt des Profils zugrunde zu legen und gegebenenfalls durch Versuche

mit unterteilten und ganzen Profilen festzustellen, welche Grenzwerte der Eigenschaften sich zu brauchbaren Gesamtwerten zusammensetzen.

Als ein Mittelding zwischen dem beruhigt und nicht beruhigt vergossenen Stahl kann nach seiner Beschaffenheit und seinen Seigerungsverhältnissen der nach dem Harmetverfahren gepreßte, nicht beruhigte Stahl angesehen werden. Abb. 8 zeigt die Seigerungsverteilung des Kohlenstoffs in einem 3,4 t schweren unsilizierten Preßstahlblock. Zahlentafel 5 gibt ein Bild von den oft ziemlich verwickelten Seigerungsverhältnissen im einzelnen. Jedenfalls ergibt sich, daß infolge des Preßvorganges, der den angereicherten, noch flüssigen Stahl nach außen treibt, eine erhebliche Umkehrung der gewöhnlichen Seigerungsvergänge erfolgt, so daß dieser Stahl einen sehr reinen Kern besitzt, was ihn, neben seiner fast völligen Blasenfreiheit, für die Erzeugung bestimmter Teile an die in dieser Hinsicht hohe Anforderungen gestellt werden, besonders geeignet macht. In silizierten Preßstahl liegen die Seigerungsverhältnisse grundsätzlich gerade so wie im unberuhigten Preßstahl, weshalb bei dem geringeren Grad der Seigerung von einer besonderen Darstellung abgesehen werden kann.

Zahlentafel 5. Seigerungsverhältnisse in einem unsilizierten Stahl, nach dem Harmetverfahren gepreßt.

Seigerungs- bereich	Höchste Abweichung von der Schmelzungs- analyse im		
	Kohlenstoff- gehalt %	Phosphorgehalt %	Schwefelgehalt %
1	— 18	— 8	— 19
2	— 6	— 8	— 19
3	+ 11	+ 8	+ 13
4	+ 18	+ 31	+ 69
5	+ 65	0	+ 19
6	+ 75	+ 100	+ 150
7	+ 150	+ 180	+ 250

Mit den Kristallisationsvorgängen im Stahl stehen auch die Ursachen einer Reihe von Oberflächenfehlern in Zusammenhang, die unter Umständen die Güte der Erzeugnisse erheblich beeinträchtigen können und darum auf ein möglichst geringes Maß herabgedrückt werden müssen. Die Ursachen dieser Fehler sind die sogenannte Transkristallisation des Stahles bei der Erstarrung und das Auftreten der sogenannten Randblasen, mehr oder weniger dicht unter der Blockoberfläche, in Verbindung mit der ihnen eigentümlichen Randblasenseigerung.

Transkristallisation nennt man die Ausbildung der Metallkristallite mit einer bevorzugten Wachstumsrichtung, senkrecht zu den Oberflächen, von denen aus die Abkühlung fortschreitet. In den Grenzen der so gebildeten langgestreckten Kristallite finden sich Verunreinigungen und seigernde Stahlbestandteile angereichert, die eine Entstehung von Rissen begünstigen können. In besonderem Maße gilt das für die Diagonalen von Blöcken mit rechteckigem Querschnitt, in denen zwei zueinander senkrechte Transkristallisationsrichtungen aufeinander treffen. Durch Abrundung der Kanten der Gußformen kann ihre Wirkung abgeschwächt werden. Rundblöcke dagegen neigen in erhöhtem Maße zur Ribbildung. Transkristallisation erfolgt unter günstigen Bedingungen in allen Stahlarten. In Sonderstählen kann sie am leichtesten sichtbar gemacht werden. Bei nicht beruhigtem Stahl sind die Kennzeichen der Transkristallisation interkristalline Seigerungsstreifen senkrecht zur Oberfläche. Abb. 9 zeigt diese Erscheinung in einem weichen Flußstahlblock und Abb. 10 in einem entsprechen-

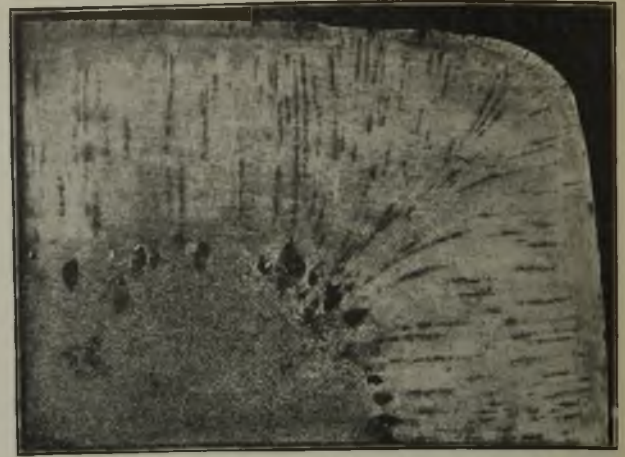


Abbildung 9. Transkristallisation im Blockkopf eines nicht beruhigten weichen Stahlblockes.



Abbildung 10. Transkristallisation in einem Block aus sehr reinem, weichem, nicht beruhigtem Stahl, der nach dem Harmetverfahren gepreßt wurde.

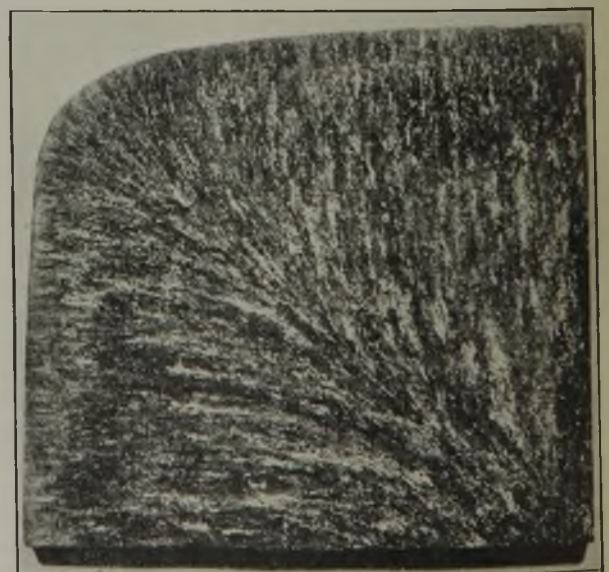


Abbildung 11. Transkristallisation in siliziertem Stahl.

den Preßstahlblock. Abb. 10 läßt erkennen, daß auch in diesem Preßstahl, einem Siemens-Martin-Stahl mit hohem Reinheitsgrad, grundsätzlich die gleichen Erscheinungen auftreten wie in Stählen mit einem höheren Gehalt an verunreinigenden Bestandteilen. Auch in beruhigtem Stahl

× 1

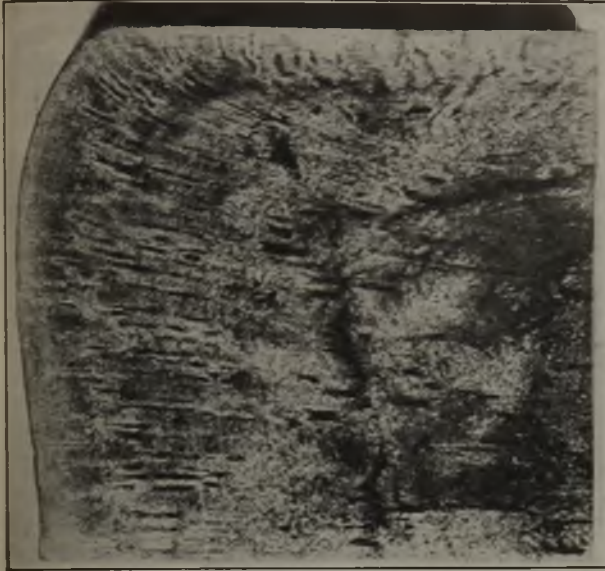


Abbildung 12. Längsrisse auf der Oberfläche eines Vorblocks aus nicht beruhigtem weichem Stahl infolge von Transkristallisation.

kann man durch geeignete Aetzung den Transkristallisationsverlauf sichtbar machen, wie Abb. 11 von einem silizierten Röhrenstahl erkennen läßt.

Die Anordnung der Randblasen im Verlauf der Transkristallisationsrichtung im sogenannten äußeren Blasenkrans unruhigen Stahles ergibt sich schon aus Abb. 1. Durch geeignete Maßnahmen beim Gießen des Stahles gelingt es, diese Blasen in einem genügenden Abstände von der Oberfläche zu halten. Es erfolgt dann bei der Warmverarbeitung ein völliges Verschweißen, und der Nachteil von zu weit nach außen liegenden Blasen, eine schuppige Oberfläche, kann vermieden werden. Außerdem gibt es eine Reihe von Mitteln, beispielsweise den Zusatz von Aluminium, um überhaupt die Blasenbildung weitgehend zu unterbinden.

Weit unangenehmer ist die Wirkung sehr feiner Randblasen, teilweise in Verbindung mit Schlackeneinschlüssen, dicht unter der Blockoberfläche, wie sie sich bei beruhigtem Stahl nicht immer ganz vermeiden lassen. Die Entstehungsursache kann verschiedener Art sein. Die Neigung zur Blasenbildung wächst mit der Blockgröße. Die Zusammen-

× 1/2



Abbildung 13. Längsrisse auf der Oberfläche eines Vorblocks aus siliziertem Stahl infolge von Transkristallisation und Randblasen.

setzung des Stahles muß häufig so gewählt werden, daß eine völlige Blasenfreiheit nicht erzielt wird. Aber auch im völlig beruhigten Stahl kann eine Gasentwicklung an der Blockoberfläche dadurch erfolgen, daß oxydierte Stahlteilchen mit dem Kohlenstoff des flüssigen Stahles unter Bildung von Kohlenoxyd reagieren. Diese Erscheinung tritt besonders dann in erhöhtem Maße auf, wenn bei einem verhältnismäßig dickflüssigen Stahl Ueberwallungen an den Blockformwandungen erfolgen. Stähle mit höherem Siliziumgehalt

sind daher besonders schwierig zu gießen. Sie neigen außerdem infolge ihrer Zähflüssigkeit dazu, eingeschlossene größere Schlackenteilchen, wie auch feinverteilte Desoxydationsstoffe zurückzuhalten.

Für den Werkstoffprüfer ergibt sich die Notwendigkeit, beobachtete Oberflächenfehler auf die richtige Ursache zurückzuführen. Abb. 12 zeigt den Aetzquerschnitt eines vorgewalzten Blockes aus unruhigem Stahl und Abb. 13 einen solchen aus beruhigtem Stahl. An beiden Vorböcken wurden feine Oberflächenlängsrisse beobachtet, die im ersteren Falle auf den Transkristallisationsverlauf, im letzteren Falle auf die gleiche Ursache in Verbindung mit Randblasenbildung zurückgeführt werden konnten. Beim weiteren Verwalzen des Stahles bei genügend hoher Walztemperatur kann völlige Verschweißung dieser Risse erfolgen. Abb. 14 zeigt die dunklen Spuren von Seigerungen in der Umgebung verschweißter Randblasen an der Oberfläche eines gewalzten Rundstabes aus siliziertem Stahl. Abb. 15 läßt die Wirkung der in dieser Abbildung hellen Randblasenseigerung beim Rohrwalzen aus siliziertem Stahl nach dem Stiefelverfahren erkennen.

Eine allgemeinere Behandlung dieser Erscheinungen würde zu weit führen. Sie sollen darum nur an einem besonderen Beispiel, nämlich nach ihrem Auftreten und ihrer Wirkungsweise beim Schienenwalzen, behandelt werden. Abb. 16 zeigt einen hellen verschweißten Randblasenkrans im Kopf einer Schiene. Wo er die Oberfläche der Schiene berührt, an der Lauffläche rechts im Bild und an der linken Kopfseitenfläche, sind an der Schiene feine Längsrisse wahrzunehmen. Man erkennt auch aus der Abbildung, daß die

× 1



Abbildung 14. Spuren verschweißter Randblasen in siliziertem Stahl.

× 7,5



Abbildung 15. Oberflächenfehler infolge von Randblasenseigerung in siliziertem Röhrenstahl.

Tiefe der Risse nur gering ist. Die Reißbildung ist darauf zurückzuführen, daß an der Blockoberfläche liegende Blasen sehr leicht ihre vorher metallisch blanke Oberfläche durch Oxydation verlieren und dann erheblich schwerer verschweißen, als blanke Blasen es tun würden. Daß jedoch auch beim Vorhandensein größerer Oxydeinschlüsse bei hoher Walztemperatur ein völliges Verschweißen möglich ist, wird durch Abb. 17 bewiesen, bei der zu beachten ist, daß die Einschlüsse nur 0,2 bis 0,4 mm unter der Schienen-

oberfläche liegen. Weitgehende Verschweißung zeigen auch die Spuren von Randblasen in Abb. 18 und 19. Aus ihnen läßt sich die Folgerung herleiten, daß je nach der Lage im Schienenprofil und je nach dem Verwalzungsgrad, der insbesondere die Blockoberfläche beeinflusst, Stärke und Richtungsverlauf der ursprünglich senkrecht zur Blockoberfläche gerichteten fehlerhaften Stellen sehr verschieden sein können. Die Größe des Profils spielt also auch für die Bedeutung dieser Fehler eine Rolle. Was bei einem leichten

× 1

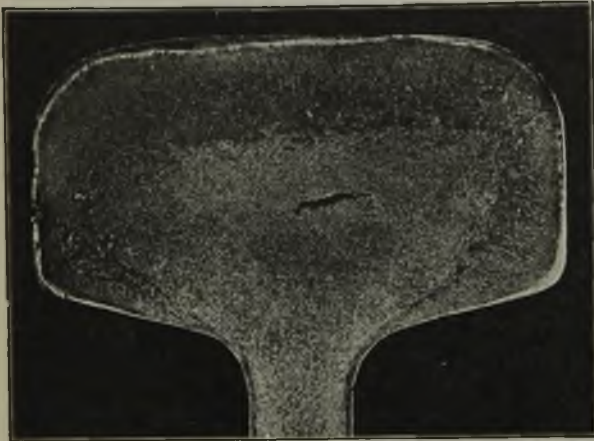


Abbildung 16. Oberflächenlangsriss in einem Schienenkopf infolge von Randblasen.

Schienenprofil nur eine feine Oberflächenschuppe sein würde, kann bei einem schweren Profil schon ein feiner senkrecht zur Oberfläche verlaufender Anriß werden. Wie aus Abb. 17 jedoch hervorgeht, ist eine etwaige Kerbwirkung dieser Anrisse durch Entkohlung ihrer Umgebung stark abgeschwächt.

Auf die Vermeidung oder Abschwächung derartiger Fehler läßt sich nach zwei Richtungen hin einwirken. Schon beim Vergießen des Stahles ist es anzustreben, daß eine

× 50

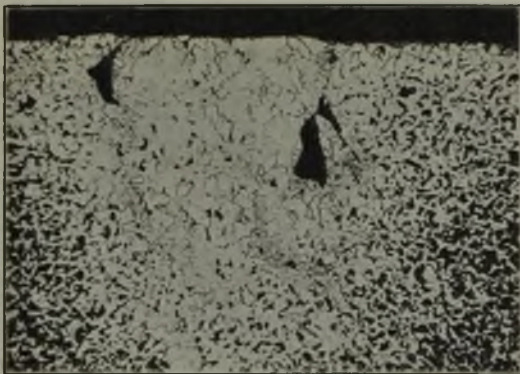


Abbildung 17. Verschweißte Oberflächenfehler in Schienenstahl.

Gasentwicklung möglichst unterbunden wird. Soweit dies infolge der Stahlzusammensetzung nicht völlig gelingt, soll die Blasenbildung in genügendem Abstände von der Blockoberfläche gehalten werden, worauf man durch Regelung der Gießtemperatur einwirken kann. Das Verschweißen der Blasen wird, wie gesagt, durch diese Maßnahme begünstigt. Bei der Erstarrung eines Gußblockes bildet sich zunächst an den Wandungen der Gußform eine feinkörnige, nicht transkristallisierte Kruste, deren Dicke um so schneller wächst, je niedriger die Gießtemperatur und je kleiner der Erstarrungsbereich des Stahles ist. Es besteht also eine Abhängigkeit nicht nur von der Temperatur, sondern auch

von der Zusammensetzung des Stahles. Erfolgt eine Randblasenbildung erst nach Entstehung einer genügend dicken Kruste des Stahles, so sind die Bedingungen für das Unschädlichmachen der Blasen besonders günstig. Abb. 20 zeigt die Krustenbildung an einem silizierten Rundstahl und Abb. 21 die entsprechende Erscheinung bei einer rißfrei verwalzten Schiene.

× 50



Abbildung 18. Randblasenseigerung im Kopf einer schweren Schiene.

Von besonderer Bedeutung für das Auftreten oder Verschwinden der gekennzeichneten Erscheinungen sind die Bedingungen beim Verwalzen der Schienen. Es wurde schon erwähnt, daß heißes Verwalzen das Verschweißen der Randblasen begünstigt. Heißes Verwalzen ist auch aus anderen

× 50

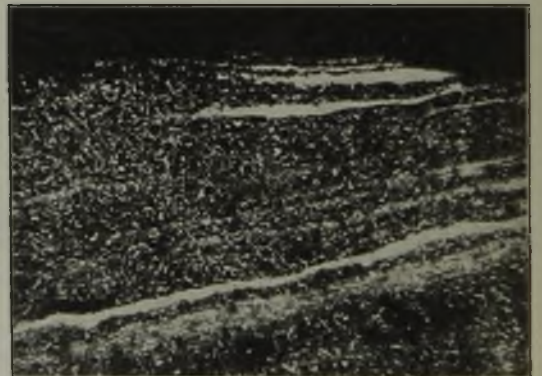


Abbildung 19. Randblasenseigerung in einem Schienenfuß.

Gründen notwendig, da sich eine glatte Oberfläche der Walzerzeugnisse und eine gute Maßhaltigkeit der Profile bei kaltem Walzen nicht erzielen lassen, abgesehen von der Gefährdung der Walzen durch niedrige Temperaturen. Auf die Längsrissigkeit der Schienen hat aber die Höhe der

× 1

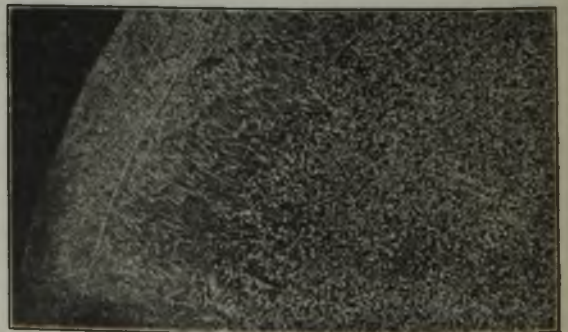


Abbildung 20. Feinkörnige Oberflächenkruste in einem silizierten Stahl.

Walztemperatur ebenfalls einen starken Einfluß, wie sich aus dem Ausfall bei Schienenwalzungen ergibt. Natürlich ist er von mancherlei Bedingungen, insbesondere der Beschaffenheit des Stahles, stark abhängig. Es konnte jedoch bei einer Reihe von Walzungen schwerer und ziemlich harter Schienen unter annähernd gleichbleibenden Bedingungen die in Abb. 22 dargestellte Abhängigkeit ermittelt werden. Als mittlere Walztemperatur der Schmelzungen ist dabei der Mittelwert aus den Walztemperaturen sämtlicher Blöcke einer Schmelzung verstanden. Als Ausfall ist alles das be-

~ x 1



Abbildung 21. Feinkörnige Oberflächenkruste in einem Schienenkopf.

zeichnet, was beim Zurichten der Schienen innerhalb des Werkes als nicht erstklassig ausgesondert wurde. Es gehören dazu also auch die Schienen zweiter Wahl mit Schönheitsfehlern u. dgl. Für andere Profile und geänderte Stahlbeschaffenheit muß sich naturgemäß ein anderer Verlauf der dargestellten Kurve ergeben. Daß unter günstigen Walzbedingungen rißlose Verschweißung aller Oberflächenfehlstellen erfolgen kann, ersieht man aus Abb. 23. Hier sind außer verschweißten Randblasen auch die Transkristallisationsdiagonalen aus zwei Blockkanten an den

Kopfseiten erkennbar, ohne daß die geschwächten Stellen von irgendwelchen Oberflächenfehlern begleitet wären.

Man kann das Ergebnis der Betrachtung dieser Erscheinungen dahin zusammenfassen, daß es nicht an Mitteln fehlt, ihre

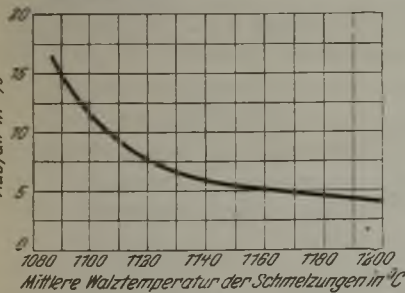


Abbildung 22. Abhängigkeit des Ausfalles von der Walztemperatur bei der Walzung schwerer Schienen.

Wirkung abzuschwächen, wenn auch die gänzliche Beseitigung ihrer Spuren nicht immer möglich sein wird. Es ergibt sich aber fernerhin, daß es sich dabei fast ausschließlich um Oberflächenfehler mit geringer Tiefenwirkung handelt, die zwar eine etwas erhöhte Abnutzung zu Beginn der Liegezeit der Schienen herbeiführen, ihren Bestand aber nicht ernstlich gefährden können, und deren Bedeutung überhaupt mit der Dauer der Liegezeit der Schienen infolge der Abnutzung der Oberflächenschichten verschwindet.

Ist im vorausgehenden an einem Beispiel dargelegt worden, wie der Werkstoffprüfer durch Klarstellung von Fehlerursachen an ihrer Beseitigung mitarbeiten kann, so soll im folgenden noch gezeigt werden, wie die Feststellung der engen Beziehungen zwischen der Behandlung des Werk-

stoffs und seinen Eigenschaften zu den wichtigsten Aufgaben des Prüfüngieurs gehört.

Die mechanischen Eigenschaften der Stähle hängen, wie gesagt, aufs engste mit der Gefügeausbildung zusammen. Sie erfolgt zum größten Teil im Gebiet der sekundären Kristallisation, die sich weit unterhalb der Erstarrungstemperatur aus sogenannter fester Lösung vollzieht. Zahl und Größe der dabei gebildeten Kristalliten, d. h. Kernzahl und Kristallisationsgeschwindigkeit, bestimmen das Gefügebild und damit in hohem Maße die mechanischen Eigen-

~ x 1



Abbildung 23. Rißfreie Schiene mit Spuren verschweißter Randblasen und Transkristallisationsdiagonalen der Blockkanten.

x 50

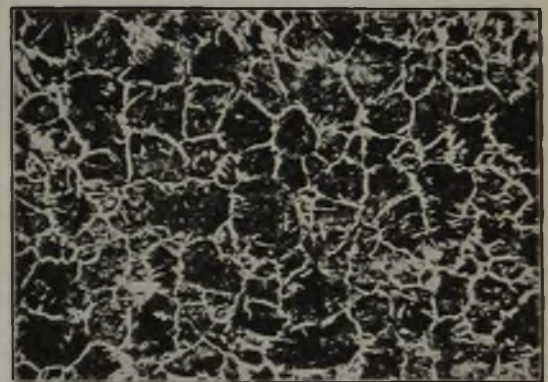


Abbildung 24. Gefüge im Kopf einer heiß verwalzten Schiene.

schaften des Stahles. Von maßgebendem Einfluß auf die Ausbildungsform der Sekundärkristallisation sind die Erhitzungstemperatur des Stahles, die Temperatur, bis zu der eine Warmverarbeitung erfolgt und von der die Abkühlung geschieht, und die Geschwindigkeit der Abkühlung.

Es wurde schon oben darauf hingewiesen, daß ein genügend heißes Verwalzen mit Rücksicht auf die Oberflächenbeschaffenheit und Profilhaltigkeit der Schienen notwendig ist. Das bedeutet aber, daß Schienen nicht wenig oberhalb ihres A_3 -Punktes, der unterhalb 800° liegt, zu Ende gewalzt werden müssen. Dieser Umstand drückt sich auch deutlich in der Gefügeausbildung aus. Abb. 24 zeigt das Gefüge einer schweren Schiene, die genügend heiß verwalzt wurde, während das durch Abb. 25 wiedergegebene Gefüge auf eine Walztemperatur hinweist, die mit Rücksicht auf die Oberflächenbeschaffenheit der Schiene schon zu niedrig lag. Die besseren mechanischen Eigenschaften weist aber zweifellos die Schiene mit zu niedriger Walztemperatur und feinerem

Gefüge auf. Dieser Unterschied würde sich insbesondere in der Kerbzähigkeit zuungunsten des gröberen Gefüges ausdrücken, wie wohl allgemein bekannt ist. Zu den Aufgaben des Werkstoffprüfers gehört der Nachweis, daß Kerbzähigkeit und allgemeine Zähigkeit nicht gleichbedeutend sind, und daß gröberes Gefüge und sehr gutes Ergebnis der Profilschlagprobe sehr wohl miteinander vereinbar sind. Eine in diesem Zusammenhang wichtige und bemerkenswerte Feststellung aber ist es wohl, daß das gröbere Gefüge perlitischer Stähle auch den Verschleißwiderstand günstig beeinflusst. Schon aus früheren Verschleißprüfversuchen Brinells⁵⁾ ergab es sich, daß Gefügevergrößerung eine Verminderung der Abnutzung durch Schleifmittel, wie Quarzsand, zur Folge hatte. Es gelang dann später auch, zu zeigen, daß auch bei rollender Reibung mit Schlupf, wie sie auf Schiene und Radreifen einwirkt, ein grobes Gefüge der Schienenstähle den Verschleißwiderstand erhöht, was auf die geringere Beteiligung des zellenförmigen gegenüber dem körnigen Ferrit beim Verschleiß zurückgeführt wurde⁶⁾. In dieser Eigentümlichkeit der heiß verwalzten Schienenstähle, bei denen der verschleißfeste Perlit am besten ausgenutzt wird, kann ein Ausgleich gegenüber der Verminderung der

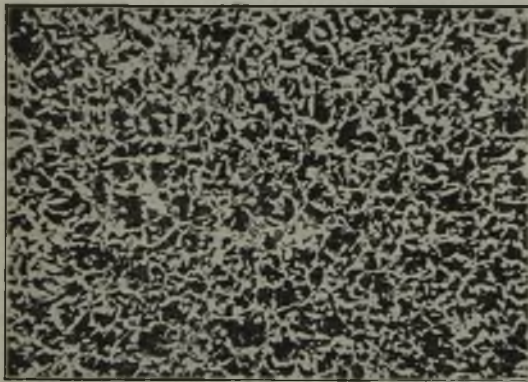


Abbildung 25. Gefüge im Kopf einer kälter verwalzten Schiene.

Güte der mechanischen Eigenschaften infolge gröberen Gefüges erblickt werden. Schon dadurch erscheint auch die Anwendung hoher Walztemperaturen durchaus gerechtfertigt.

Bei der Betrachtung der Beziehungen zwischen der Walztemperatur, der Gefügeausbildung und den mechanischen Eigenschaften der Stähle erinnert man sich daran, daß der Verbraucher irrtümlicherweise bei Warmwalzerzeugnissen zumeist den schädlichen Einfluß zu niedriger Walztemperaturen fürchtet. Schäden dieser Art können zwar vorkommen, sind jedoch, soweit zu hohe Härte und Spannungen in Frage kommen, infolge des Rekristallisationsvermögens des Stahles oberhalb 600° verhältnismäßig sehr selten. Die meisten Walzerzeugnisse werden aber wohl oberhalb ihrer A₃-Umwandlungstemperatur fertiggewalzt, und es würde für die mechanischen Eigenschaften nur von Nutzen sein, wenn es möglich wäre, ihre Endwalztemperatur zu erniedrigen. Ein Beispiel, das allgemeinere Beachtung verdient, möge das erläutern.

Die günstigsten mechanischen Eigenschaften ergeben sich bei weichen Stahlarten, wenn sie im spannungsfreien Zustande mit möglichst feiner Gefügeausbildung vorliegen. Diese Gefügeausbildung entsteht, wenn die Endwalztemperatur nicht erheblich oberhalb des A₃-Punktes liegt, und

⁵⁾ Jernk. Ann. 105 (1921) S. 347/98; vgl. St. u. E. 42 (1922) S. 391; 45 (1925) S. 758/9.

⁶⁾ H. Meyer und F. Nehl: Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh. Nr. 37 (1923). Vgl. St. u. E. 44 (1924) S. 457.

wenn eine genügend schnelle Abkühlung des Walzstabes erfolgen kann. In glücklichster Weise sind diese Bedingungen beim Walzen sehr kleiner Profile vereinigt. Das Ergebnis ist, insbesondere bei weichen Stahlarten, beispielsweise dem Baustahl St 37.12, nicht nur eine ausgezeichnete Kerbzähigkeit, sondern auch ein sehr günstiges Verhältnis zwischen der Streckgrenze und der Zugfestigkeit. Bei Walzstäben mit kleinerem Querschnitt aus St 37 kann die Streckgrenze 70 bis 80 % der Zugfestigkeit betragen. Aus dem Gesagten geht auch hervor, daß die Ansicht, ein solcher Stahl müsse eine „glasartige Sprödigkeit“ besitzen, und man müsse deshalb jenes Verhältnis durch besondere Vorschriften nach oben begrenzen, wie das bei St 48 geschah, durchaus irrig ist und daß gerade das Gegenteil zutrifft.

Der Umstand einerseits, daß man den Silizium-Baustahl bei den ersten Versuchen vorwiegend in kleineren Profilen untersuchte, andererseits die Anwendung der alten Formel, nach der die Streckgrenze bei gewöhnlichen Kohlenstoffstählen nur etwa 55 % der Zugfestigkeit beträgt, haben zu einer gewissen Ueberschätzung der an sich guten Festigkeitseigenschaften des Silizium-Baustahles geführt. Sie wird erst jetzt allmählich wieder auf das richtige Maß zurückgeführt. Man darf jedenfalls nicht den Fehler begehen, den Silizium-Baustahl in seiner allergünstigsten Beschaffenheit mit schlechten Mittelwerten der anderen Stahlarten zu vergleichen.

Eine Übersicht über Mittelwerte der Streckgrenze in Abhängigkeit von der Zugfestigkeit für die gebräuchlichen Kohlenstoffstähle und für Silizium-Baustahl, die insbesondere bei ersteren aus einer sehr großen Zahl von Einzelwerten gewonnen wurden, gibt Abb. 26. Sie gilt für Stähle im Walzzustand und im normalisierten Zustand und berücksichtigt auch größere Profilquerschnitte, d. h. nicht nur die feinste Gefügeausbildung, so daß die angegebenen Werte nicht zu hoch gegriffen sind. Aus dieser Darstellung ergibt sich auch eine Beziehung, die zumeist nicht genügend beachtet wird, nämlich daß das Verhältnis $\frac{\text{Streckgrenze}}{\text{Zugfestigkeit}}$ mit zunehmender Zugfestigkeit kleiner wird. Auf diesen Umstand ist der oben angegebene Mittelwert von 55 % für

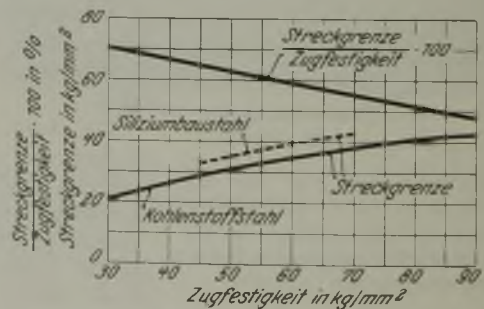


Abbildung 26. Beziehungen zwischen der Streckgrenze und Zugfestigkeit bei Kohlenstoffstahl und Siliziumbaustahl im gewalzten oder normalisierten Zustande. Mittelwerte.

dieses Verhältnis zurückzuführen, der für weichere Stahlarten keine Gültigkeit hat. Aus Abb. 26 ist ferner zu entnehmen, daß ein Silizium-Baustahl in den Zugfestigkeitsgrenzen von 55 bis 68 kg/mm² für gewöhnlich um 50 % höher beansprucht werden darf als ein Kohlenstoffstahl mit 37 bis 44 kg/mm² Zugfestigkeit, ferner, daß der St 48 dem St 37 hinsichtlich der Streckgrenze um etwa 20 bis 25 % überlegen ist, und endlich, daß ein Silizium-Baustahl mit 48 kg/mm² Zugfestigkeit dem St 37 für gewöhnlich in der Streckgrenze um höchstens 36 % überlegen ist. Benutzt

man in der gekennzeichneten Weise bei einem Vergleich der verschiedenen Baustähle, unter Berücksichtigung der Gefügeausbildung, einen einheitlichen Bewertungsmaßstab und beachtet man ihre besonderen Eigenarten als unberuhigt oder beruhigt erstarrte Stähle, so läuft man weniger Gefahr, irgendeinen Stahl an falscher Stelle zu verwenden.

Da sowohl die Höhe der Streckgrenze als auch die Zähigkeit der Stähle vom Grade der Gefügefinesse abhängig sind, so müssen alle Maßnahmen zur Verfeinerung des Gefüges eine Verbesserung dieser Eigenschaften zur Folge haben. Dadurch wird ein möglicher Weg zu einer etwaigen Gütesteigerung gewiesen. Bei weichen Stählen mit geringen Walzstabquerschnitten kommt sie praktisch kaum noch in Frage. Anders ist es dagegen bei harten Stählen und solchen mit großen Querschnitten, d. h. in allen Fällen, wo infolge der Höhe der Walztemperatur die Sekundärkristallisation unter weniger günstigen Umständen verlaufen ist. Sie kann durch Wiedererhitzen auf die Temperatur der A_2 -Umwandlung, also durch eine Glühbehandlung bei einer ganz bestimmten Temperatur, die von der Zusammensetzung des Stahles abhängig ist, mit einer darauf folgenden Luftabkühlung unter verbesserten Bedingungen wiederholt werden.

Beiträge zur Kenntnis des Graphits im grauen Gußeisen und seines Einflusses auf die Festigkeit.

Von Dr.-Ing. Peter Bardenheuer und Dr.-Ing. Karl Ludwig Zeyen in Düsseldorf¹⁾.

[Mitteilung aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung.]

(Untersuchungen über den Einfluß der Ueberhitzungstemperatur auf die Auflösung des Graphits sowie auf die Gefügeausbildung und die Graphitausscheidung. Abhängigkeit der mechanischen Eigenschaften des Gußeisens von der Ausbildung des Graphits. Einfluß der Gießtemperatur auf die Graphitausbildung und Festigkeit des Gußeisens.)

[Hierzu Tafel 1.]

Durch die Arbeiten insbesondere von E. Piwowarsky²⁾ und H. Hanemann³⁾ ist der Einfluß der Schmelzüberhitzung auf das Gefüge von Gußeisen bekannt geworden, ohne daß aber eine restlos befriedigende Erklärung bisher hat gegeben werden können. Die im folgenden mitgeteilten eigenen Versuche sollen Beiträge zur Lösung noch offener Fragen bei der Ueberhitzung von Gußeisen liefern.

Versuche zur Beeinflussung der Graphitabscheidung.

Zur Verfolgung der Auflösung des Graphits beim Schmelzen grauen Gußeisens wurden drei Versuchsreihen mit Gußeisensorten verschiedener Zusammensetzung gewählt. Proben von je 70 g wurden in Hartporzellantiegeln bzw. gesinterten Magnesittiegeln (bei Temperaturen über 1500°) im offenen Tammann-Ofen eingeschmolzen und auf verschiedene Temperaturen erhitzt. Nach 15 min langem Halten auf Temperatur wurden die Schmelzen im stromlosen Ofen abgekühlt und bei einer Temperatur von etwa 1200° in eine kalte Kupferkokille zu keilförmigen Proben vergossen. Die erhaltenen Proben wurden senkrecht durchgeschliffen und von den beiden Enden Aufnahmen des ungeätzten Schliffbildes gemacht. In Abb. 1, 2 und 3 sind die ungeätzten Schliffe der Ausgangsproben mit Angabe ihrer Analyse, in Abb. 4 bis 9 die der schwächsten (rd. 1 mm starken) Querschnittsstellen von einigen Ueberhitzungsstufen wiedergegeben. Danach ist die Auflösung

Auf diese Weise gelingt daher auch tatsächlich beim Silizium-Baustahl eine gewisse Steigerung der Gütezeffern in schweren Profilen. Wegen der Umständlichkeit und Kosten einer solchen Maßnahme wird man jedoch wohl in den meisten Fällen davon Abstand nehmen.

Zusammenfassung.

Es wurde versucht, zu zeigen, wie durch die Mitarbeit des Werkstoffprüfers an den Aufgaben der Betriebe die Möglichkeiten zur Erzielung einer gleichmäßig guten Beschaffenheit des Werkstoffs verbessert werden können. Es kommt dabei weniger die Forschungstätigkeit in Frage, die es sich zur Aufgabe setzt, neue Wege zu weisen. Vielmehr ist es, wie an Hand einiger Beispiele dargelegt wird, ein Haupterfordernis geregelter Betriebsführung, die Veränderlichkeit des Werkstoffs und die Gesetzmäßigkeiten, nach denen sie sich vollzieht, innerhalb des Verarbeitungsganges möglichst eingehend zu verfolgen. Dadurch werden die Vorbedingungen dafür geschaffen, falsche Maßnahmen zu vermeiden, und nötigenfalls den richtigen Eingriff in die Arbeitsbedingungen vorzunehmen. Auf diese Weise läßt sich eine fruchtbare Zusammenarbeit zwischen Betrieb und Versuchsanstalt erreichen.

des Graphits von der Ueberhitzungstemperatur und von der chemischen Zusammensetzung des untersuchten Werkstoffs abhängig. Versuchsreihe 3 mit hochgekohltem Kuppelofeneisen zeigt nach Ueberhitzungen auf 1200 und 1300° noch beachtenswerte Mengen Graphit, und bis zu Erhitzungen von 1600° bleiben Reste erhalten. Dagegen genügte bei den tiefer gekohnten Versuchsreihen 1 und 2 (phosphor- und schwefelarmes Eisen) schon eine Erhitzung auf 1300°, um den Graphit so weit in Auflösung zu bringen, daß er in den schwächsten Querschnittsstellen im Gefügebild nicht mehr deutlich hervortrat. Abb. 10 bis 24 geben Aufnahmen aus den stärksten Querschnittsstellen (etwa 6 mm) der Proben wieder. Die in den schwächsten Querschnittsstellen nicht sichtbaren Keime müssen selbst bei hohen Ueberhitzungstemperaturen noch vorhanden sein. In den Schliffbildern der etwa 6 mm starken Querschnittsstellen, in denen die Abkühlung langsamer erfolgte und die Keime also Zeit zum Wachsen hatten, finden sich nesterförmige Graphitausscheidungen in zum Teil eutektischer Anordnung. Diese Graphitnester nehmen bei Versuchsreihe 3 mit hochgekohltem Kuppelofeneisen an Menge und Größe mit steigender Ueberhitzungstemperatur allmählich ab und verschwinden bei 1700° ganz. Bei den Versuchsreihen 1 und 2 (aus tiefer gekohlttem Werkstoff erschmolzen) ist diese Nesterbildung des Graphits bis zu Ueberhitzungen von 1400 bzw. 1500° zu verfolgen, aber hier ist die Menge und Größe der Nester gegenüber der Versuchsreihe 3 erheblich geringer. Aus den Ergebnissen ist zu schließen, daß bei hochgekohltem Kuppelofeneisen zur restlosen Auflösung von Graphitkeimen hohe Ueberhitzungstemperaturen erforderlich sind.

Eine Wendetemperatur, oberhalb der die Graphitmenge wieder ansteigt, war bei diesen Versuchen mit rascher Ab-

¹⁾ Auszug aus der von der Technischen Hochschule Aachen genehmigten Dissertation K. L. Zeyen (1927); siehe auch Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 10 (1928) S. 23/53.

²⁾ Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh. Nr. 63 (1925); St. u. E. 45 (1925) S. 1455/61; Gieß. 12 (1925) S. 813/8 u. 833/7; Gieß.-Zg. 23 (1926) S. 379/85 u. 414/21; 24 (1927) S. 253/7, 273/6 u. 290/5.

³⁾ St. u. E. 47 (1927) S. 693/5; Monatsbl. Berl. Bez.-V. d. I. (1926) Nr. 4; Centralbl. Hütten Walzw. 31 (1927) S. 273/5.

kühlung in keinem Falle zu beobachten. Deshalb wurden weitere Versuche mit langsamer Abkühlung der Proben durchgeführt. Es wurden wieder drei Versuchsreihen erschmolzen, und zwar, da nach Versuchen von K. Honda und T. Murakami⁴⁾ der Gasphase eine große Bedeutung zukommt, einmal im Vakuumofen und einmal im offenen Tammann-Ofen. Die Schmelzen wurden langsam auf die Temperaturen von 1200 bis 1800° erhitzt, 15 min darauf gehalten und dann im Ofen bei abgestelltem Strom abgekühlt.

Die Analysen der einzelnen Proben ergaben, daß der Graphit im allgemeinen mit steigender Ueberhitzungstemperatur abnahm. Bei den Schmelzen mit Luftzutritt war bei hohen Ueberhitzungstemperaturen vereinzelt ein Wiederanstiegen des Graphitanteiles am Gesamtkohlenstoffgehalt festzustellen. Abb. 25 bis 27 zeigen die Aufnahmen der ungeätzten Schliche, Abb. 28 bis 30 die der geätzten Schliche der Ausgangsproben. Aus Abb. 31 bis 54 ist die Wirkung der Schmelzüberhitzung im Vakuum bei den verschiedenen Versuchsreihen zu erkennen. Bei sämtlichen Reihen ergibt sich mit steigender Ueberhitzungstemperatur eine zunehmende Verdrängung der groben Graphitblättchen durch

in der Neigung zur Unterkühlung bei genügend hoher Ueberhitzung erkennen ließen, wurde diese Neigung bei den Schmelzen unter Luftzutritt ganz unregelmäßig bei Temperaturen von 1500° an gefunden. Hier wirkten offensichtlich ebensolche Zufälligkeiten mit, wie sie schon P. Bardenheuer⁵⁾ bei Untersuchungen über den umgekehrten Hartguß annahm. Seine damaligen Schlußfolgerungen lassen sich auch auf diesen Fall anwenden: Bei einem Werkstoff, der durch die infolge hoher Ueberhitzung erfolgte Zerstörung von Graphitkeimen zu Unterkühlungen neigt, kann ein geringfügiger Anlaß entscheiden, ob er weiß oder grau erstarrt. Wenn solches Gußeisen mit der Außenzone keimfördernde Tiegelbaustoffe berührt, so werden sich in der Außenzone punktförmige Graphitkeime bilden, so daß im weiteren Verlauf der Abkühlung das in der Umgebung der Keime liegende Karbid leicht zerfällt.

Diese Erklärung ist die nächstliegende für die von Piwowarsky und anderen Forschern häufig beobachtete Umkehr in der Kurve des Graphitanteils an gebundenem Kohlenstoff bei steigender Ueberhitzung. Dadurch erübrigt sich auch die Hanemannsche Erklärung für diesen Umkehrpunkt. An Hand der Gefügebilder dieser Versuchsreihen

läßt sich sagen, daß der Graphitanteil an sich für die Umkehrung eigentlich von untergeordneter Bedeutung ist. Klarheit über die Verhältnisse in der Neigung zur Unterkühlung können erst die Gefügebilder bringen. Abb. 55 und 56 geben die auf 1800° erhitzten Proben der Versuchsreihen 4 und 5 in zweifacher Vergrößerung wieder. Das Grundgefüge dieser Proben ist genau wie bei den Proben, die Bardenheuer von umgekehrtem Hartguß mitteilte, weiß, und nur eine schmale Randzone ist grau erstarrt. Für diesen grau erstarrten Teil muß eine Keimwirkung des Tiegelbaustoffs bei den hohen Temperaturen verantwortlich gemacht werden. Außerdem ergaben Bestimmungen von

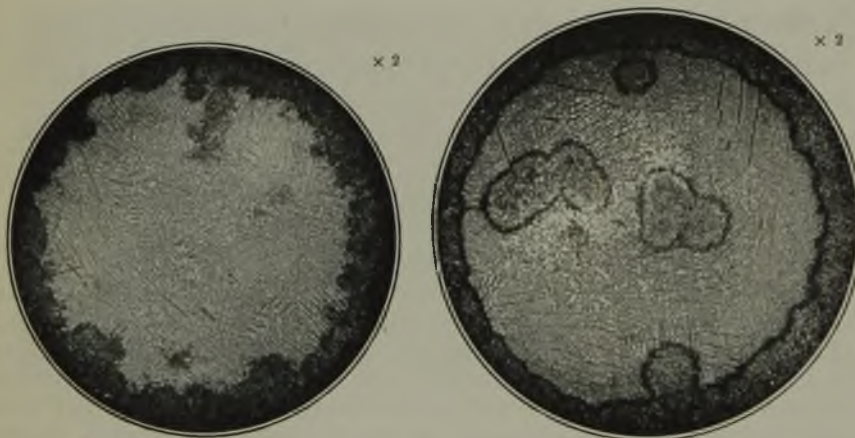


Abbildung 55.

Probe aus Reihe 4. Im Vakuum auf 1800° erhitzt und langsam abgekühlt. (Geätzt.)

Abbildung 56.

Probe aus Reihe 5. Im Vakuum auf 1800° erhitzt und langsam abgekühlt. (Geätzt.)

das feine Eutektikum. Diese Graphitverfeinerung ist bei den Vakuumschmelzen viel ausgeprägter und tritt bei niedrigeren Ueberhitzungstemperaturen auf, als es bei den Schmelzen unter Luftzutritt beobachtet wurde. Die Gefügebilder lassen erkennen, daß bei den Vakuumschmelzen die Neigung zur karbidischen Erstarrung mit steigender Ueberhitzungstemperatur zunimmt. Bei den Versuchsreihen 4 und 5 erscheint bei den höchsten Ueberhitzungsstufen bei Versuchsreihe 6 nur bei 1800° Ueberhitzung im Gefügebild Ledeburit. Ganz unregelmäßig war diese Erscheinung bei den Schmelzen unter Luftzutritt. Versuchsreihe 4 zeigte beim Schmelzen unter Luftzutritt bereits bei 1500° in den Proben weiße Stellen, bei 1600° wieder nicht, und dann erneut bei 1700 und 1800°. In Versuchsreihe 5 trat die Neigung zu karbidischer Erstarrung beim Schmelzen unter Luftzutritt bei 1700° auf, fehlte wieder bei 1800°, und in Versuchsreihe 6 zeigte nur das Gefügebild der auf 1600° erhitzten Probe Stellen mit Ledeburit. Während also die Vakuumschmelzen eine Regelmäßigkeit

einigen der auf 1700 bzw. 1800° erhitzten Proben, daß darin der Siliziumgehalt durch Reduktion aus der Tiegelmasse gegenüber dem Gehalt der Ausgangsproben zugenommen hatte (im Mittel von 1,73 auf 1,90 %).

Zusammenfassend ist über die Ergebnisse dieser Versuchsreihen zu sagen: Die Neigung zur Graphitbildung nimmt mit steigender Temperatur ab. Von 1500° an treten weiße Stellen im Gefüge auf. Bei höheren Temperaturen ist selbst in Gußeisen mit sehr hohem Siliziumgehalt die Neigung zum Weißwerden so stark, daß ein graues Gefüge bei Vakuumschmelzen nur durch die Impfwirkung der Tiegelwandung entsteht. Bei den Schmelzen mit Luftzutritt nehmen wahrscheinlich noch andere Einflüsse, wie z. B. gelöste Gase, an der Impfwirkung teil. Wenn bei früheren Versuchen namentlich von Piwowarsky ein Umkehrpunkt bei etwa 1500° gefunden worden ist, so läßt sich das dadurch erklären, daß oberhalb dieser Temperatur die Tiegelmasse im verstärkten Maße mit der Schmelze reagiert, wie ja auch schon aus der festgestellten starken Siliziumaufnahme bei höherer Temperatur hervorgeht. Wenn es gelänge, die Versuchsschmelzen in einem Tiegel

⁴⁾ J. Iron Steel Inst. 102 (1920) S. 287/94; Science Rep. Tohoku Univ. 10 (1921) S. 273/303; vgl. St. u. E. 41 (1921) S. 767/8; 45 (1925) S. 1032/3; siehe auch K. Honda u. H. Endo: Z. anorg. Chem. 154 (1926) S. 238/52.

⁵⁾ St. u. E. 41 (1921) S. 569/75 u. 719/23.

Dr.-Ing. Peter Bardenheuer und Dr.-Ing. Karl Ludwig Zeyen: Beiträge zur Kenntnis des Graphits im grauen Gußeisen und seines Einflusses auf die Festigkeit.

Einfluß der Ueberhitzungstemperatur auf die Auflösung von Graphitkeimen in grauem Gußeisen.
(Proben bei 1200° in Kupferkohlite abgeschreckt.)

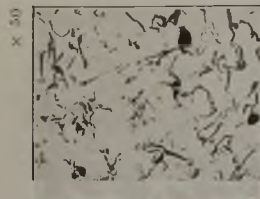
Abbildung 1. Ausgangsprobe  × 50

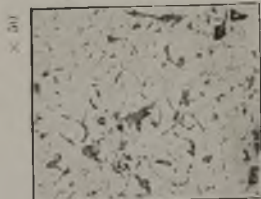
Abbildung 2. Ausgangsprobe  × 50

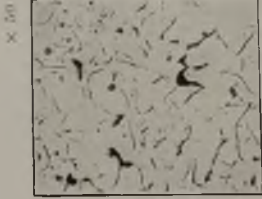
Abbildung 3. Ausgangsprobe  × 50

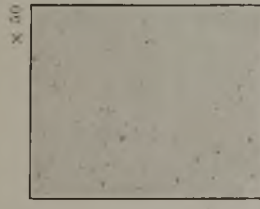
Abbildung 4. erhitzt auf 1200°  × 50

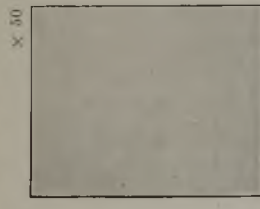
Abbildung 5. erhitzt auf 1300°  × 50

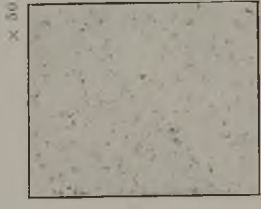
Abbildung 6. erhitzt auf 1200°  × 50

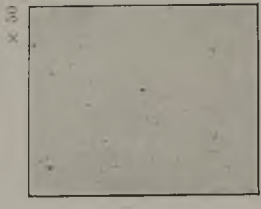
Abbildung 7. erhitzt auf 1300°  × 50

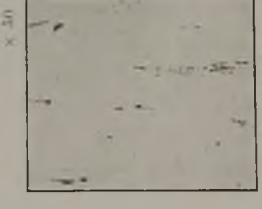
Abbildung 8. erhitzt auf 1200°  × 50

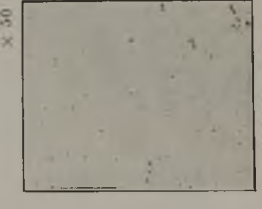
Abbildung 9. erhitzt auf 1700°  × 50


Abbildung 10. erhitzt auf 1200°  × 50


Abbildung 11. erhitzt auf 1300°  × 50


Abbildung 12. erhitzt auf 1500°  × 50

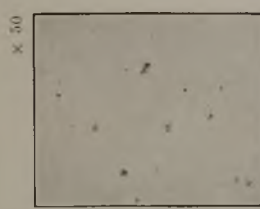
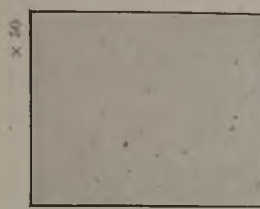
Abbildung 13. erhitzt auf 1600°  × 50

Abbildung 14. erhitzt auf 1700°  × 50

Dünnscheibe 1. Ausgangsprobe: 2,95 % C; 1,66 % Mn; 0,025 % P; 0,013 % S.
Stärkste Querschnittsstelle

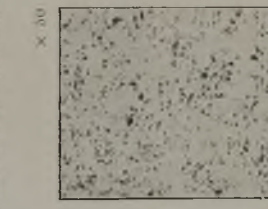
Abbildung 15. erhitzt auf 1200°  × 50

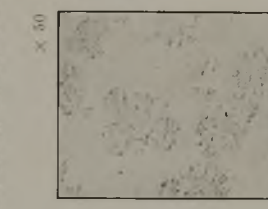
Abbildung 16. erhitzt auf 1300°  × 50


Abbildung 17. erhitzt auf 1500°  × 50

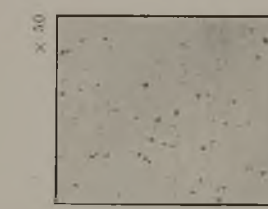
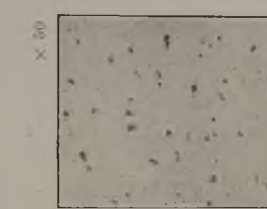
Abbildung 18. erhitzt auf 1600°  × 50

Abbildung 19. erhitzt auf 1700°  × 50

Dünnscheibe 2. Ausgangsprobe: 3,45 % C; 2,04 % Mn; 0,04 % P; 0,012 % S.
Stärkste Querschnittsstelle

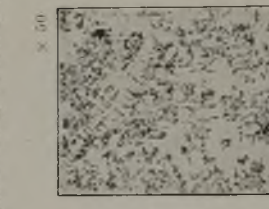
Abbildung 20. erhitzt auf 1200°  × 50

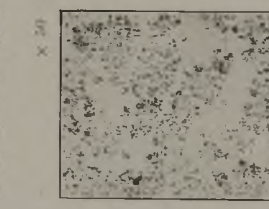
Abbildung 21. erhitzt auf 1300°  × 50

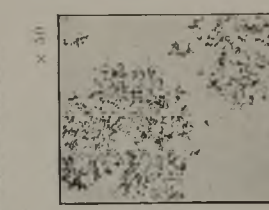
Abbildung 22. erhitzt auf 1500°  × 50


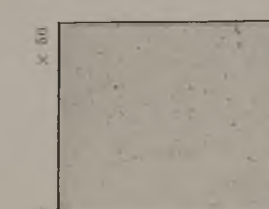
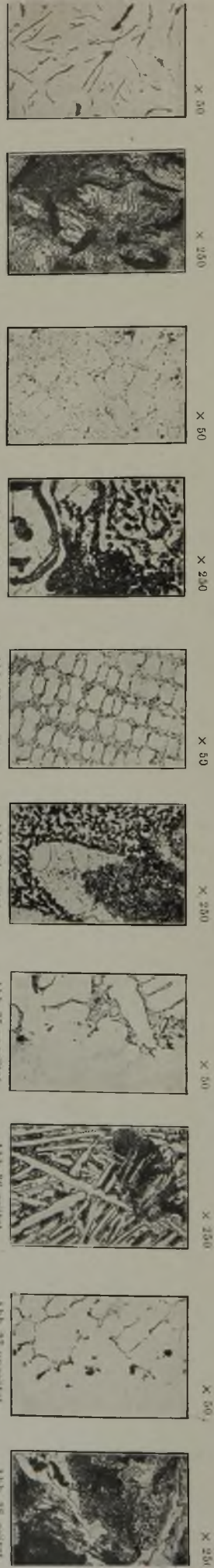
Abbildung 23. erhitzt auf 1600°  × 50

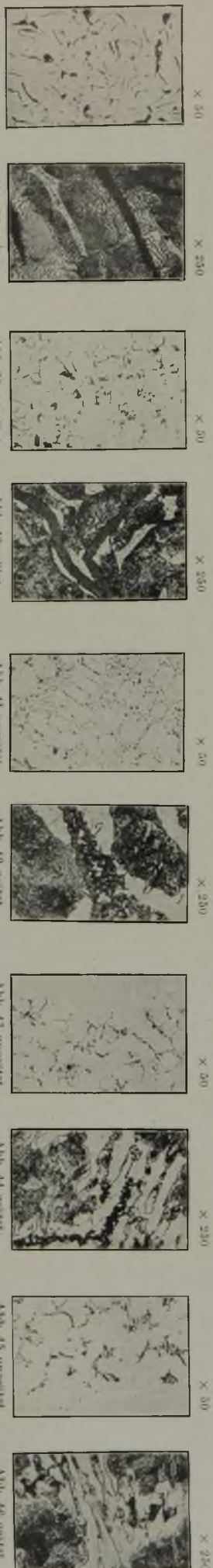
Abbildung 24. erhitzt auf 1700°  × 50

Dünnscheibe 3. Ausgangsprobe: 3,69 % C; 3,01 % Mn; 0,03 % P; 0,003 % S.
Stärkste Querschnittsstelle

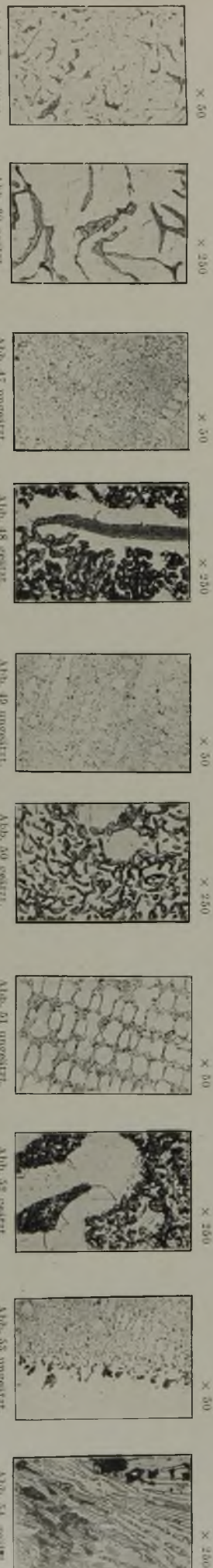
Einfluß der Ueberhitzstemperatur auf die Graphitbildung und das Gefüge von grauem Gußeisen.
(Vakuum-schmelzen mit langsamer Abkühlung der Proben.)



Versuchsreihe 4. Ausgangspröbe: 2,99 % C; 2,98 % Graphit; 1,75 % Si; 0,91 % Mn; 0,008 % P; 0,624 % S.



Versuchsreihe 5. Ausgangspröbe: 3,33 % C; 2,57 % Graphit; 1,69 % Si; 0,67 % Mn; 0,44 % P; 0,078 % S.



Versuchsreihe 6. Ausgangspröbe: 3,47 % C; 3,47 % Graphit; 3,32 % Si; 0,55 % Mn; 0,050 % P; 0,023 % S.

× 250; Aetzung mit Pikrinsäure

durchzuführen, von dem weder eine Reaktion mit der Probe noch eine Impfwirkung auf dieselbe zu erwarten wäre, so würde nach den vorstehenden Ueberlegungen nach einem Ueberhitzen der Probe im Vakuum auf Temperaturen, bei denen alle Graphitkeime zerstört sind, die Erstarrung vollständig weiß erfolgen.

Abhängigkeit der mechanischen Eigenschaften des Gußeisens von der Ausbildung des Graphits.

Die Wichtigkeit der Ausbildungsform des Graphits wurde erst in der Nachkriegszeit allgemein erkannt. Eine Arbeit von F. Wüst und P. Bardenheuer⁶⁾ führte zu dem Ergebnis, daß die wesentlichsten Kennzeichen für das Gefüge eines hochwertigen Gußeisens eine möglichst feine Graphitverteilung neben einer rein perlitischen Grundmasse sind. P. Bardenheuer⁷⁾ gab in einer neueren Arbeit Beispiele dafür, daß mit zunehmender Verfeinerung des Graphits die Festigkeitseigenschaften des Gußeisens fortschreitend verbessert werden. Die besten Werte werden dann erreicht, wenn es gelingt, den Graphit in Form von Knötchen nach Art der Temperkohle zur Ausscheidung zu bringen. Diese Form erreichte Bardenheuer durch Gießen in Kokille und nachfolgende Glühbehandlung der Proben.

Verschiedene planmäßig durchgeführte Versuchsreihen ermöglichten es, den Einfluß wechselnder Kohlenstoffgehalte auf Graphitausbildung und Festigkeit sowohl bei Sandguß als auch bei geglühtem Kokillenguß zu verfolgen. Die Schmelzen wurden im Hochfrequenz-Induktionsofen hergestellt, auf etwa 1400° erhitzt und bei einer gleichmäßigen Temperatur von 1350° vergossen. Von jeder Schmelze wurden zwei Stäbe in eine getrocknete Sandform und zwei in Eisenkokillen von etwa 25 mm Wandstärke und 700 mm Länge steigend abgegossen. Sämtliche Kokillenstäbe erfuhren eine sechsstündige Glühbehandlung bei 850 bis 900° mit anschließender langsamer Abkühlung im verschlossenen Ofen.

Zahlentafel 1 gibt einige der Festigkeitswerte wieder, die bei der aus Zylindereisen erschmolzenen Versuchsreihe erhalten wurden. Die Biege- und Zugfestigkeitswerte der Sandgüsse steigen mit fallendem Gesamtkohlenstoffgehalt bis zu 2,68% an und fallen dann wieder ab. Die Durchbiegung bleibt annähernd konstant, ebenso die Schlagfestigkeit, während die Brinellharte ansteigt. Beim geglühten Kokillenguß werden die Werte für Biegefestigkeit, Durchbiegung, Zugfestigkeit und Schlagfestigkeit ebenfalls mit abnehmendem Kohlenstoffgehalt bis zu 2,68% erhöht. Die Brinellhärten dieser Reihe liegen alle sehr niedrig und steigen mit fallendem Kohlenstoffgehalt nur unwesentlich an.

Zahlentafel 1. Einige Festigkeitswerte aus der aus Zylindereisen erschmolzenen Versuchsreihe¹⁾.

C %	Biegefestigkeit kg/mm ²		Durchbiegung mm		Zugfestigkeit kg/mm ²		Brinellhärte (10/3000/30)	
	A	B	A	B	A	B	A	B
	3,38	43,3	59,1	11,9	18,2	24,6	26,6	185
2,68	57,7	74,6	11,4	52,0	34,3	35,8	236	156
2,52	51,3	69,5	9,9	23,4	33,2	33,7	243	155

¹⁾ A = Sandguß; B = Kokillenguß, geglüht.

Ein Vergleich der Festigkeitswerte der Schmelzen unter sich zeigt, daß alle Werte der in Kokille gegossenen und nachher geglühten Proben höher liegen als diejenigen der in Sand gegossenen.

Die ungeätzten Schlitze dieser Reihe ließen bei allen Kokillenproben eine feinere Graphitausbildung als beim

⁶⁾ Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 4 (1922) S. 125/36.

⁷⁾ Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 9 (1927) S. 215/25; St. u. E. 47 (1927) S. 857/67.

Sandguß erkennen. Die geätzten Schlitze ergaben beim Sandguß durchweg eine perlitische Grundmasse, beim geglühten Kokillenguß dagegen eine überwiegend ferritische. Die Tatsache, daß der geglühte Kokillenguß trotz der vorwiegend ferritischen Grundmasse dem rein perlitischen Sandguß bezüglich der Festigkeitseigenschaften weit überlegen ist, zeigt mit aller Deutlichkeit, daß das Gefüge der Grundmasse für die Festigkeitseigenschaften des grauen Gußeisens zunächst nur von untergeordneter Bedeutung ist, und daß in erster Linie die Form und Verteilung des Graphits für die mechanischen Eigenschaften maßgebend ist.

Zahlentafel 2. Einige Festigkeitswerte aus der aus phosphor- und schwefelarmem Werkstoff erschmolzenen Versuchsreihe¹⁾.

C %	Biegefestigkeit kg/mm ²		Durchbiegung mm		Zugfestigkeit kg/mm ²		Dehnung %		Brinellhärte (10/3000/30)	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
	3,37	39,4	62,1	18,0	66,2	22,9	29,3	—	1,1	165
2,72	61,4	69,4	18,5	116,7	38,4	39,9	—	1,6	208	145
2,27	52,0	109,9	9,9	89,7	33,2	50,4	—	2,4	229	207

¹⁾ A = Sandguß; B = Kokillenguß, geglüht.

Auch bei der aus phosphor- und schwefelarmem Einsatz erschmolzenen Versuchsreihe (Zahlentafel 2) steigen die Biege- und Zugfestigkeit und ebenso die Schlagfestigkeit der Sandgüsse mit fallendem Kohlenstoffgehalt zu einem Höchstwert, der hier bei 2,72% C liegt, an und fallen dann wieder ab. Die Durchbiegung ändert sich bis zu dem Kohlenstoffgehalt von 2,72% nur wenig, bei geringeren Gehalten fällt sie stark ab. Die Brinellhärte wird mit sinkendem Kohlenstoffgehalt erhöht.

Beim geglühten Kokillenguß tritt ein Höchstwert der Biege- und Zugfestigkeit innerhalb der Reihe nicht auf; dieser liegt vielmehr beim niedrigsten Kohlenstoffgehalt von 2,27%. Die Durchbiegung, die in dieser Reihe durchweg außergewöhnlich hoch ist, steht in keiner bestimmten Beziehung zum Kohlenstoffgehalt. Bei einem Guß mit 3,31% C erreichte sie über 148 mm. Die Brinellhärte steigt innerhalb der Reihe an.

Auch bei dieser Reihe ergeben sich für die geglühten Kokillenstäbe wesentlich bessere Festigkeitswerte als für die Sandgüsse, und zwar tritt hier die Ueberlegenheit der ersteren Proben noch viel stärker hervor als bei der Reihe aus Zylindereisen. Die Gefügeuntersuchung zeigte, daß bei den Sandgüssen der Graphit in groben Blättchen, die erst bei sehr tiefen Kohlenstoffgehalten deutlich feiner werden und sich eutektisch anordnen, bei den Kokillengüssen dagegen ausschließlich in temperkohlenartiger Form vorlag. Die geätzten Schlitze zeigten beim Sandguß wieder durchweg perlitisches Gefüge. Beim geglühten Kokillenguß war das Gefüge beim höchsten Kohlenstoffgehalt noch rein ferritisch, beim tiefsten überwiegend perlitisches.

Bei den Kokillengüssen dieser Reihe, in denen der Graphit überall in einer denkbar günstigen Form vorliegt, macht sich die Ausbildung der Grundmasse dahin bemerkbar, daß die Festigkeit mit zunehmendem Anteil Perlit am Gefüge ansteigt. Die außerordentlich hohen Werte, die dabei erreicht werden, geben ein einwandfreies Bild von der Beeinflussung der Festigkeitseigenschaften durch die metallische Grundmasse. Demnach kann die hohe Festigkeit des Perlits erst dann zur Wirkung kommen, wenn die Unterbrechung des metallischen Zusammenhanges durch grobe Graphitadern weitgehend aus-

geschaltet ist. Die Bestrebungen zur Verbesserung des Gußeisens durch Beeinflussung der metallischen Grundmasse können also erst dann den gewünschten Erfolg bringen, wenn der Graphit in sehr feiner Form vorliegt.

Einfluß der Gießtemperatur.

Die Ansichten, die im Schrifttum über den Einfluß der Gießtemperatur auf die Graphitbildung und die Festigkeitseigenschaften des Gußeisens vertreten werden, sind recht unterschiedlich. Die verschiedenen Forscher fanden die besten Festigkeitswerte teils bei den höchsten, teils bei tiefen Gießtemperaturen, und mit der Graphitbildung verhielt es sich ähnlich. Diese Abweichungen in den Ergebnissen sind erklärlich, wenn man berücksichtigt, daß außer

Gefüge ungeätzter Schiffe der mit der höchsten, einer mittleren und der tiefsten Gießtemperatur vergossenen Stäbe aus einer Versuchsreihe wieder. Bei der höchsten Gießtemperatur ist der Graphit ziemlich fein, bei der mittleren schon mehr nadelförmig, und bei der tiefsten liegt er in Form sehr grober Blättchen vor. Die Feststellungen von P. Oberhoffer und H. Stein⁸⁾, daß mit fallenden Gießtemperaturen die Blättchengröße des Graphits zunimmt, wurde also hier bei Gußeisen aus dem Kuppelofen bestätigt gefunden.

Daß ein mit niedriger Temperatur vergossenes Eisen einen größeren Graphit aufweist als das gleiche Eisen, wenn es bei hoher Temperatur vergossen wird, erscheint im ersten Augenblick unwahrscheinlich. Da durch eine hohe Gießtemperatur die Gußform weitgehend vorgewärmt wird, bevor die Erstarrung beginnt, sollte man annehmen, daß während der langsamen Abkühlung der Graphit zu größeren Abmessungen anwachsen könne als bei der rascheren Abkühlung des kälter vergossenen Eisens. Die Erklärung für dieses Verhalten ist in dem Wachstum des Graphits bei verschiedener Abkühlungsgeschwindigkeit zu suchen. H. Möller⁹⁾ stellte durch Versuche mit Salol fest, daß in der Nähe des Schmelzpunktes alle Kristallflächen ungefähr die gleiche Kristallisationsgeschwindigkeit besitzen, daß aber mit zunehmender Unterkühlung sich stärkere Unterschiede auf den einzelnen Flächen zeigen. Die Flächen größerer Kristallisationsgeschwindigkeit drängen die langsamer wachsenden immer mehr zurück, der Kristall wird flachenärmer.

Nimmt man die entsprechenden Verhältnisse bei der Kristallisation des Graphits an, so neigen bei langsamer Abkühlung ohne Unterkühlung die Graphitkristalle mehr zum gleichmäßigen Wachsen nach allen Richtungen, also zur Bildung von kompakten Formen. Wird dagegen das Eisen bei mäßiger Temperatur vergossen, so erfolgt

die Erstarrung schneller und mit einer stärkeren Unterkühlung. Die Erstarrung der unterkühlten Schmelze erfolgt mit großer Geschwindigkeit, wobei die Graphitkristalle namentlich in den Richtungen größter linearer Kristallisationsgeschwindigkeit wachsen; es entstehen dünne Blättchen von großer Ausdehnung.

Die gleichen Versuche wurden mit einem kohlenstoffärmeren Werkstoff aus dem Hochfrequenzofen durchgeführt, der auf etwa 1550° erhitzt und dann bei verschiedenen Temperaturen zu Probestäben vergossen wurde. Hier wurden aber bei den einzelnen Stäben weder erhebliche Festigkeitsunterschiede noch Unterschiede im Graphit-



Abbildung 57. Gegossen bei 1400°.

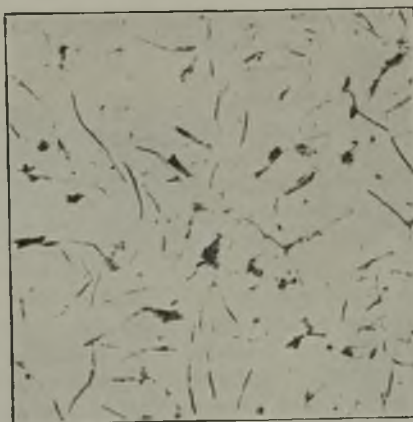


Abbildung 58. Gegossen bei 1300°.



Abbildung 59. Gegossen bei 1195°.

Abbildung 57 bis 59.

Einfluß der Gießtemperatur auf die Graphitbildung bei Kuppelofeneisen.

Chemische Zusammensetzung:

3,37 % C, 2,38 % Si, 1,14 % Mn,
0,46 % P, 0,100 % S.

der Gießtemperatur namentlich auch die Temperatur der höchsten Erhitzung des Gußeisens für dessen Eigenschaften von Einfluß ist. Je nach der Temperatur und Dauer der Ueberhitzung sind die verschiedenen Forscher bei ihren Schmelzen in Gebiete teilweiser oder vollständiger Graphitauflösung gekommen, so daß zum Teil sich vollkommen widersprechende Versuchsergebnisse erhalten wurden. Zur Untersuchung des Einflusses der Gießtemperatur wurden zwei Versuchsreihen mit Eisen aus dem Kuppelofen in der Weise durchgeführt, daß aus einer großen Gießpfanne nach Erreichen bestimmter Temperaturen je ein Kasten Probestäbe abgegossen wurde. Die gefundenen Festigkeitswerte zeigten einen Höchstwert bei einer Gießtemperatur von etwa 1350° und fielen dann mit der Gießtemperatur ab. Im Graphitgehalt war innerhalb der einzelnen Versuchsreihen ein wesentlicher Unterschied nicht festzustellen, dagegen wohl in der Graphitbildung. Abb. 57 bis 59 geben das

⁸⁾ Gieß. 10 (1923) S. 423/5 u. 431/3; vgl. St. u. E. 43 (1923) S. 1502.

⁹⁾ Centralbl. Min. Geol. (1925) Abt. A, S. 131/43; s. a. Handbuch der Physik, herausgegeben von H. Geiger und K. Scheel, Bd. 10 (Berlin: Julius Springer 1926) S. 83.

gehalt oder in der Graphitform festgestellt. Infolge der hohen Ueberhitzung war aber in allen Proben der Graphit ziemlich fein ausgebildet. Im Gegensatz zum gewöhnlichen Kuppelofeneisen ist also bei überhitztem Gußeisen ein Einfluß der Abkühlungsgeschwindigkeit nicht erkennbar, eine Feststellung, die schon von Hanemann und Piwowarsky gemacht wurde.

Zusammenfassung.

Es wird über Versuche berichtet, bei denen das Verschwinden von Graphitkeimen bei der Ueberhitzung in abgeschreckten Proben beobachtet wurde. Dabei zeigte sich, daß die Graphitkeime mit zunehmender Schmelzüberhitzung immer mehr aus dem Gefüge des Gußeisens verschwinden.

In mehreren Versuchsreihen wurde der Einfluß der Ueberhitzung auf die Graphitmenge und -ausbildung und das Gefüge langsam erkalteter Proben beobachtet. Mit steigender Ueberhitzungstemperatur ergab sich eine zunehmende Verdrängung der groben Graphitblättchen durch das feine

Eutektikum und eine wachsende Neigung zu karbidischer Erstarrung. Für das bei hohen Ueberhitzungstemperaturen von verschiedenen Forschern gefundene Wiederanstiegen des Graphitanteils am Gesamtkohlenstoffgehalt konnte an Hand der Versuche eine einfache Erklärung gegeben werden.

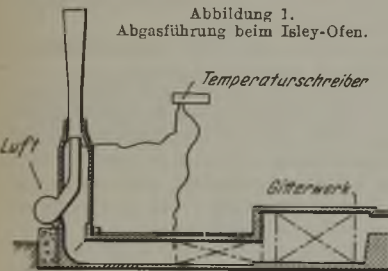
Es wurde weiter gezeigt, daß durch Gießen in Kokille und nachfolgendes Glühen sehr erhebliche Festigkeitssteigerungen gegenüber Sandguß zu erreichen sind. Nach der Gefügeuntersuchung sind dieselben in erster Linie der Ausbildungsform des Graphits zuzuschreiben. Die Ausbildung der Grundmasse ist für die Festigkeit des Gußeisens zunächst nur von geringerer Bedeutung.

Weitere Versuche liefern Beiträge zu der Frage des Einflusses der Gießtemperatur auf Graphitbildung und Festigkeit des Gußeisens. Ein Einfluß konnte nur bei nicht überhitztem Gußeisen gefunden werden. Es wurde eine Erklärung dafür gegeben, warum bei solchem Gußeisen der Graphit bei niedriger Gießtemperatur zu größerer Ausbildung neigt als bei höherer.

Umschau.

Neueres über den Siemens-Martin-Ofen, Bauart Isley.

Vor einiger Zeit wurde bekannt, daß der amerikanische Konstrukteur Isley einen Siemens-Martin-Ofen gebaut hat, bei dem jede Ofenseite an einem besonderen Schornstein hängt, und der mit Ventilatorwind und Saugzug betrieben wird¹⁾. Dabei konnte ein zwischen Ofenkammer und Schornstein geschalteter Ventilator während des Betriebes der betreffenden Ofenseite



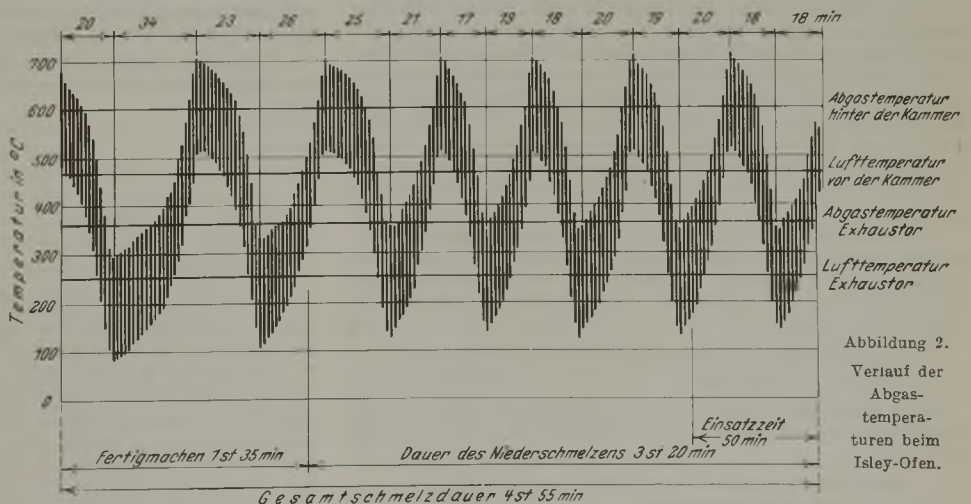
auf Abgas als Exhaustor und nach dem Umstellen als Ventilator wirken. Die neue Ofenbauart wurde bisher nur für Oelfeuerungen ausgeführt, eignet sich aber natürlich ebenso für Kaltgas, während sie für Generatorgas weniger geeignet ist, und der Erfinder seinen Ofen

für diesen Brennstoff auch nur dann vorschlägt, wenn man auf die Vorwärmung des Generatorgases verzichtet.

Neuerdings führt Isley seinen Ofen in der Weise aus, daß die beiden Schornsteine durch venturirohrartige Abgasstutzen ersetzt werden²⁾ (Abb. 1). Dabei macht die Luftabsaugung weniger Schwierigkeiten als bei einem gewöhnlichen Schornstein, da sie durch einen indirekten Saugzug wirksam gehandhabt werden kann. Der Ofen wird in der Weise betrieben, daß eine Ofenseite während der Abgasperiode mit offenem Venturirohr arbeitet und die Abgasabführung durch den indirekten Saugzug des Exhaustors sichergestellt wird. Dann wird das Venturirohr durch eine Drosselklappe geschlossen, und der Exhaustor bläst infolgedessen seinen Wind durch den Abgaskanal rückwärts durch die Kammern in den Ofen. Umgekehrt arbeitet die andere Ofenseite. Die Ofenumstellung besteht in einer Umstellung der Oelbrenner an den Köpfen und einer nachfolgenden Umstellung der Drosselklappen in den beiden schornsteinartigen Venturirohren. Die Ueberwachung des Ofens geschieht durch vier Thermoelemente, die hinter den Kammern bzw. vor dem Venturirohr eingebaut sind (vgl. Abb. 1).

Isley rühmt seinem Ofen eine bessere Vorwärmung, eine genau einstellbare Verbrennung, eine höhere Lebensdauer, einen niedrigeren Brennstoffverbrauch und geringere Zug- und Druckverluste gegenüber anderen Ofenbauarten nach. Der letztgenannte Vorteil wird auch allgemein zugegeben werden müssen, während die anderen Vorteile fallweise sehr verschieden stark in Erscheinung treten werden. Ein neuerer ölgefeuerter 10-t-Siemens-Martin-Ofen soll bei Umstellung auf die Bauart Isley einen um 20 bis 25 % geringeren Oelverbrauch bei 17 % Zeitersparnis und 11 % Mehrleistung in der Woche ergeben haben, und ein neuerer ölgefeuerter 25-t-Ofen bei 15 % Oel- und 11,7 % Zeitersparnis eine um 40 % längere Haltbarkeit und 15 % größere wöchentliche Tonnenleistung aufweisen. Mit einem dritten ölgefeuerten, basischen 35-t-Ofen sollen bei 20 bis 25 % Oel- und 20 % Zeitersparnis, 30 % größere Haltbarkeit und 20 % größere wöchentliche Tonnenleistung erzielt worden sein. Der Isley-Ofen hat natürlich den Vorteil, daß man infolge der getrennten Abgasabführung jeder Ofenseite die Abgasabführung im Querschnitt genau der zusammenschumpfenden Abgasmenge anpassen und außerdem Winkel und Ecken in der Abgasabführung fast ganz vermeiden kann.

Die Ueberwachung des Ofens mit den vier genannten Thermoelementen ist nach deutschen Begriffen armlich. Wir würden Brennstoffschreiber, Windmenschreiber und Temperatur-



schreiber für zwei kennzeichnende Stellen bei dem Isley-Ofen, der nur zwei Kammern hat, für richtig halten. Trotzdem ist die Aufschreibung der Meßeinrichtung des Isley-Ofens beachtenswert (Abb. 2), da sie nicht nur den Temperaturabfall einer Ofenseite während einer Umstellperiode, also z. B. am Schornstein von 500 auf 135°, sondern gleichzeitig den Temperaturabfall innerhalb des Abgaskanals aufzeichnet, der in dem gezeigten Falle rd. 225° beträgt.

¹⁾ St. u. E. 45 (1925) S. 1711.

²⁾ Min. Metallurgy 8 (1927) S. 502/5.

Für deutsche Verhältnisse ist der Isley-Ofen insofern von Bedeutung, als er sich für Beheizung mit kaltem Koksofengas gut eignet. Er gewährt den Vorteil, daß Windzuführung und Abgasabführung, unabhängig vom Zustande der Kammern, einwandfrei durch die Verwendung des Exhaustors sichergestellt sind, und hat außerdem vor anderen Öfen den Vorteil sehr viel geringerer Zug- und Druckverluste. Die Luftzuführung und Abgasabsaugung ist maschinell sicher noch verbesserungsfähig, schon insofern als der jetzt verwendete indirekte Saugzug der bei der Windperiode um die Ecke blasenden Gebläse sicherlich nicht sehr günstigen Kraftverbrauch hat.

Dr.-Ing. G. Bulle.

Zur Frage der Zitronensäurelöslichkeit der Phosphorsäure in Siemens-Martin-Schlacken.

Im Anschluß an einen Vortrag von A. Süllwald¹⁾ über weitere Beiträge zur Kenntnis der Zitronensäurelöslichkeit der Phosphorsäure in der Thomasschlacke wurden von Generaldirektor Fr. Bernhardt nachfolgende Erfahrungen über die gleiche Frage bei Siemens-Martin-Schlacken mitgeteilt:

„Für den Neubau eines dritten Siemens-Martin-Werkes auf der Königshütte an Stelle des veralteten Thomaswerkes wurden ab Juni 1910 im Siemens-Martin-Werk II vorbereitende Versuche zur Verarbeitung flüssigen Thomasroheisens nach dem Bertrand-Thiel- bzw. Hoesch-Verfahren unternommen.

Da die Rentabilität des vorgesehene Verfahrens zum Teil auf dem Gewinn der durch die Verwendung von Thomasroheisen entstehenden Siemens-Martin-Phosphatschlacke beruhte, wurde dieser besondere Beachtung geschenkt.

Die Schlackenproben wurden vor dem Abstich des Vormetalls aus dem Ofen geschöpft und in eine kleine flache Eisenkelle gegossen, wo sie dann an der Luft ziemlich rasch erkalteten.

Durch Analyse dieser Proben ermittelte man folgende Durchschnittswerte von 11 Schmelzungen:

Gesamtgehalt an Phosphorsäure	13,27 %
Zitronensäurelöslichkeit	92,30 %

Der geringe Gesamt-Phosphorsäuregehalt ist auf das verwendete phosphorfreie und kieseläurereiche (12 bis 15 % SiO₂) Schmiedeberger Erz zurückzuführen, das einen großen Kalkverbrauch und große Schlackenmengen bedingte und dadurch den Gehalt an Phosphorsäure in der Schlacke stark verdünnte. Unter Verwendung von reineren, phosphorreichen Oxydationsmitteln, wie Gellivara-Erz (1 % P, 7 % SiO₂) und Walksinter, stieg der Durchschnitt der Ofenschöpfprobe von 21 Schmelzungen auf folgende Beträge:

Gesamtgehalt an Phosphorsäure	15,89 %
Zitronensäurelöslichkeit	90,50 %

Im allgemeinen wurde bei den Versuchen außer den letzt-erwähnten Schmelzungen mit Gellivara-Erz nur Schmiedeberger Erz unter Zusatz von Walksinter verarbeitet.

Die Monatsproben der Verladeschlacke dieser Versuchsschmelzungen zeigten bezüglich der Zitronensäurelöslichkeit im Verhältnis zu den Ofenschöpfproben keinen wesentlichen Unterschied. Hinsichtlich der Behandlung der Gesamtschlacke sei hier erwähnt, daß die aus der Pfanne überlaufende und abgekippte Schlacke in einer muldenförmig ausgegrabenen Vertiefung aufgefangen und durch reichliche Wassermengen möglichst schnell abgekühlt wurde, um sie bald verladen zu können, damit dieser Platz für die etwa 3 st später fallende Schlacke beim Fertigmachen aufnahmebereit war.

Bei den später im November 1912 in der neuen Anlage erzeugten Schmelzungen, für die auch beträchtliche Mengen phosphorreiches Grängesberger Erz mit 1,4 % P verwendet wurden, ergaben die Ofenschöpfproben in 110 Fällen folgendes zufriedenstellendes Ergebnis:

Gesamtgehalt an Phosphorsäure	16,12 %
Zitronensäurelöslichkeit	92,00 %

Im Gegensatz dazu brachte die Monatsdurchschnittsprobe der Verladeschlacke dieser 110 Schmelzungen eine Enttäuschung. Es betrug:

der Gesamt-Phosphorsäuregehalt	13,80 %
die Zitronensäurelöslichkeit	81,50 %

Der Gesamtgehalt war um 2,6 % gefallen, was mit den mangelhaften und vorläufigen Einrichtungen für die Bergung und Verladung der Schlacke in Verbindung gebracht werden konnte. Für die große Verringerung der Zitronensäurelöslichkeit (um rd. 10 %) hatte man keine Erklärung.

Im Vergleich zu den Versuchsschmelzungen im Jahre 1910 war eine wesentliche Aenderung in der Roheisenbeschaffenheit nicht eingetreten, auch war der Kalkzuschlag hinsichtlich Menge und Beschaffenheit nahezu unverändert geblieben, so daß sich daraus das abweichende Verhalten der Schlacke nicht erklären ließ. Dagegen war in den oxydischen Zuschlägen insofern eine Aenderung eingetreten, als diesmal größere Mengen Grängesberger Erz mit 1,4 % P verschmolzen worden waren. Es erhob sich die Frage, ob die aus diesen Erzen in die Schlacke übergehende Phosphorsäure zitronensäurelöslich ist, wenn nicht, ob es Mittel gibt, sie zitronensäurelöslich zu machen.

Im Verlaufe der folgenden Schmelzungen nach der bisherigen Arbeitsweise wurden an Proben entnommen und untersucht:

1. eine Schöpfprobe aus dem Ofen wie bisher,
2. eine Probe aus dem erkalteten Schlackenklötz in der Gießgrube (ein sauberes Stück aus dem Innern).

Folgende Aufstellung gibt den Durchschnittswert von 113 Schmelzungen:

	Gesamtgehalt an P ₂ O ₅ %	Zitronensäure- löslichkeit %
1. Ofenschöpfprobe	16,11	88,00
2. Gießgrubenprobe	15,33	75,90

Während die Abnahme des Gesamt-Phosphorsäuregehaltes geringfügig ist und sich wohl durch Rückphosphorung erklären läßt, ist die Abnahme der Zitronensäurelöslichkeit (rd. 12 %) am auffälligsten. Die sonstige Analyse zeigte übereinstimmende Werte, außer dem Kieselsäuregehalt, der durch Aufnahme von Kieselsäure aus dem Futter der Abstichrinne und der Pfanne um 2 % zugenommen hatte.

Die Ursache der bedeutenden Unterschiede der Zitronensäurelöslichkeit der Ofenschöpfprobe und der Gießgrubenprobe konnte, wenn man die verhältnismäßig geringen Abweichungen in der chemischen Zusammensetzung beider Proben nicht dafür verantwortlich machen will, nur in der verschiedenen physikalischen Behandlung der Schlacken liegen.

Die Ofenschöpfprobe wurde in eine kleine flache Eisenform gegossen, erstarrte und kühlte in ganz kurzer Zeit ab.

Die mehrere Tonnen schwere Gesamtschlacke in der Gießgrube dagegen blieb im Innern noch lange flüssig und erkaltete sehr langsam. Im Gegensatz zu den Versuchsschmelzungen im Jahre 1910 war die Schlackenmenge bedeutend größer; auch wurde sie nicht so stark mit Wasser gekühlt, weil sie infolge anderweitiger Beseitigung der Fertigschlacke 6 bis 7 st an ihrem Orte verbleiben und von selbst abkühlen konnte.

Bei einigen weiteren Schmelzungen wurden außer den bisherigen zwei Proben noch eine dritte Probe von der an der Pfannenwand haftengebliebenen Schlacke und eine vierte flüssige Probe aus dem Schlackensumpfe genommen und letztere weiterhin wie die Ofenschöpfprobe behandelt. Man kann zweifellos die Gießgrubenschöpfprobe hinsichtlich der Abkühlungsgeschwindigkeit sofort hinter die Ofenschöpfprobe und die Pfannenrestprobe hinter diese und vor die Gießgrubenprobe einreihen.

Folgendes Ergebnis dieser Proben zeigt eine mit den Abkühlungsgeschwindigkeiten sich verringernde Zitronensäurelöslichkeit:

	Gesamtgehalt an P ₂ O ₅ %	Zitronensäure- löslichkeit %
Ofenschöpfprobe	17,48	94,10
Gießgrubenschöpfprobe	17,08	90,70
Pfannenrestprobe	17,47	83,10
Gießgrubenprobe	16,81	75,00

Auf Grund der gemachten Beobachtungen und Erwägungen konnte angenommen werden, daß eine beschleunigte Abkühlung der Schlacke die Zitronensäurelöslichkeit erhöhe.

Im Verlaufe der folgenden Untersuchungen unter Anwendung der verschiedensten Erzsorten erwies sich, daß bei Verwendung von stark phosphorhaltigen Erzen, wie z. B. Kiiruna-, schwedischen und Grängesberger Erzen, im Gegensatz zur Verwendung von phosphorfreien Zuschlägen die Zitronensäurelöslichkeit beträchtlich zurückging. Sowohl die Zitronensäurelöslichkeit der Ofenschöpfprobe (80 bis 87 %) als auch der Gießgrubenprobe (70 bis 79 %) ergab ungünstige Werte.

Diese Ergebnisse berechtigten zu der Annahme, daß die aus den phosphorreichen Erzen in die Schlacke übergehende Phosphorsäure nicht zitronensäurelöslich ist. Gleichzeitig aber wurde wiederum der günstige Einfluß einer raschen Abkühlung auf die Zitronensäurelöslichkeit festgestellt, derart, daß die rascher abgekühlten Ofenschöpfproben eine höhere Zitronensäurelöslichkeit aufwiesen als die langsam erstarrte Gießgrubenschlacke.

¹⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927/28) S. 565/70 (Gr. B: Stahlw.-Aussch. 136).

Nunmehr wurde der Weg eingeschlagen, durch eine plötzliche Abkühlung der Schlacke die Zitronensäurelöslichkeit der Phosphorsäure zu erhöhen. Die Schlacke wurde durch Eingießen in bewegtes kaltes Wasser plötzlich abgekühlt und dann granuliert. Dies geschah dadurch, daß man die Schlacke pfannenweise in einem dem gleichem Zwecke dienenden Desintegrator des Hochbetriebes granuliert.

Den Durchschnitt einer größeren Anzahl von Versuchsergebnissen, bei denen stark phosphorhaltige Kiiruna- und schwedische Erze verwendet worden waren, zeigt folgende Aufstellung:

	Gesamtgehalt an P_2O_5 %	Zitronen- säure- löslichkeit %
Ofenschöpfprobe	20,73	68,70
Gießgrubenprobe	20,20	63,20
Granuliert	20,97	92,60

Diese Versuche ergaben ein derart günstiges Bild, daß auch beim Stahlwerksneubau eine Granulationsanlage zur Ausführung kam, durch die die Zitronensäurelöslichkeit und damit der Wert der Schlacke auf eine durchaus angemessene Höhe gebracht werden konnte, und zwar mit verhältnismäßig geringen Anschaffungs- und Betriebskosten.

Der Einfluß der chemischen Zusammensetzung der Schlacke auf die Zitronensäurelöslichkeit wurde gleichfalls eingehend untersucht. Jedoch stellte sich heraus, daß eine besondere Zusammensetzung, die für eine Schlacke mit guter Zitronensäurelöslichkeit kennzeichnend wäre, nicht gefunden wurde. Nur durch größeren oder geringeren Kalkzusatz konnte ein Einfluß auf die Beschaffenheit der Schlacke ausgeübt werden, da man hinsichtlich der übrigen Bestandteile an die vorhandenen Materialien, Roheisen und Erze gebunden war. Verhältnismäßig am häufigsten fand sich eine gute Zitronensäurelöslichkeit bei Schlacken mit

8 bis 14 %	FeO ,
38 „ 44 %	CaO ,
16 „ 20 %	SiO_2 ,
16 „ 22 %	P_2O_5 .

Um einen Maßstab für die Basizität der Schlacken zu erhalten, wurde, ohne damit eine Behauptung aufzustellen, angenommen, daß in der Schlacke gebunden seien:

P_2O_5	als $Ca_4P_2O_8$,
FeO	„ Fe_2SiO_4 ,
MnO	„ Mn_2SiO_4 ,
CaO	„ Ca_2SiO_4 ,
MgO	„ Mg_2SiO_4 .

wobei das MgO nicht bestimmt, sondern mit 5 % angenommen wurde.

Alle Schlacken, die dieser Zusammensetzung nicht genügten, die einen wesentlich zu hohen oder zu geringen Kalkgehalt aufwiesen, hatten eine geringe Zitronensäurelöslichkeit. Bei derartigen Schlacken blieb auch die Granulation ohne verbessernde Wirkung. Die Schwankung der Basizität, bei der noch die höchste Zitronensäurelöslichkeit gewährleistet ist, beträgt — 2 bis + 4 %, d. h. bei einem Fehlbetrag von 2 % und einem Ueberschuß von 4 % freiem CaO .

Die erste Bedingung für die Berechnung des Kalkbedarfes und für eine gute Zitronensäurelöslichkeit ist also die Annahme, daß der Kalk bei der Entphosphorung des Eisens als Tetrakalziumphosphat, $4CaO \cdot P_2O_5$, gebunden wird.

Hierbei haben die gleichen Grundsätze Geltung, die Blum in seiner Arbeit über den Einfluß der Basizität der Thomasschlacke für eine vollkommene Phosphorabscheidung im Konverter aufgestellt hat. Er weist nach, daß die wirksamste Basizität zur Erreichung einer vollständigen Phosphorabscheidung bei einem Ueberschuß von Kalk in der Schlacke in Höhe von etwa 4 % liegt, unter der Voraussetzung, daß die Phosphorsäure nach Hilgenstock als vierbasisches Kalziumphosphat, und die Kieselsäure nicht als Bisilikat, sondern als Kalzium-Singulosilikat gebunden sei.

Die Beobachtung der allgemein bei langsamer Abkühlung auftretenden Verringerung der Zitronensäurelöslichkeit stimmt mit den Ergebnissen der von Houdremont an reinen Phosphaten ausgeführten Untersuchungen überein, die ergaben, daß sich bei langsamer Abkühlung aus dem Tetrakalziumphosphat freier Kalk ausscheidet, wodurch die Löslichkeit aller Phosphate herabgesetzt wird. Bei rascher Abkühlung scheint das vierbasische Kalziumphosphat mit seiner hohen Zitronensäurelöslichkeit erhalten zu bleiben.

Ferner zeigte die Beobachtung, daß das Aussehen des Bruches der Ofenschöpfprobe im Zusammenhang steht mit der Zitronensäurelöslichkeit. Der Bruch wies eine amorphe äußere Schicht auf, während der Kern ein strahliges Gefüge hatte, das die be-

ginnende Kristallisation andeutete. Je nach der Stärke des Kristallisationsbestrebens wird der strahlige Kern größer oder kleiner und läßt auf eine geringere bzw. höhere Zitronensäurelöslichkeit schließen.

Das verschiedenartige Aussehen des Bruches der Ofenschöpfprobe ist wohl auf Seigerungserscheinungen zurückzuführen, die durch die Untersuchung eines langsam erstarrten großen Schlackenklotzes festgestellt werden konnten. Es wurden dem Klotz an Proben entnommen und untersucht:

1. aus der Mitte,
2. von den oberen an die Luft grenzenden Schichten,
3. vom Seitenrande, der mit der eisernen Wand des Kastens in Berührung stand.

Diese Proben zeitigten folgendes Ergebnis:

	Gesamtgehalt an P_2O_5 %	Zitronen- säure- löslichkeit %
1. aus der Mitte	15,61	81,50
2. von oben	14,40	75,60
3. vom Seitenrande	14,28	70,80

während man bezüglich der anderen Bestandteile eine Abnahme des Gehaltes an Eisen- und Manganoxydul sowie Kieselsäure und eine Anreicherung an Kalziumoxyd und Phosphorsäure nach der Mitte hin bemerkte.

Anscheinend scheiden sich an den Rändern die zur Kristallisation neigenden Bestandteile zunächst aus, während die Mutterlauge, nach der Mitte gedrängt, zuletzt amorph erstarrt.

Wenn bei der Thomas-Phosphatschlacke durch Abkühlung im Gegensatz zur Siemens-Martin-Phosphatschlacke eine Verminderung der Zitronensäurelöslichkeit erfolgt, so dürfte dieser Unterschied auf die Art der kristallinen Ausscheidungen zurückzuführen sein. Die Siemens-Martin-Phosphatschlacke enthält sehr viel Kristalle, die, wie bereits erwähnt, nach unserer Ansicht aus vierbasischem Phosphat bestehen. Außerlich bemerkbar wurde dies dadurch, daß die Sacke, in die das Phosphatmehl verpackt wurde, sehr bald zerschnitten wurden. Jedenfalls wird es auch auf dem letztgenannten Gebiet noch mancher wissenschaftlichen Forschungsarbeit bedürfen, um eine endgültige Klärung herbeizuführen.“

Ueber die Strukturformen des Meteoreisens.

Eine Zusammenfassung seiner Untersuchungen über die Strukturformen des meteorischen Eisens veröffentlichte Rudolf Vogel¹⁾. Die Strukturen der Oktaedrite, die durch die Widmannstättenschen Figuren und die zwei Strukturelemente Kamazit und Taenit gekennzeichnet sind, und die der Hexaedrite, die keine Figuren zeigen und ganz aus Kamazit bestehen, sind wesentlich bedingt durch den Nickelgehalt des meteorischen Eisens, der bei den Oktaedriten zwischen rd. 6 und 15 %, bei den Hexaedriten zwischen 4 und 6 % Ni schwankt.

Beim Erhitzen der oktaedrischen Eisen verschwinden die Widmannstättenschen Figuren. Eingeleitet wird die Gefügeumwandlung beim Erhitzen auf 500 bis 600° durch die Ausbildung kleiner neuer Kristallite im Kamazit, die auch im Kamazit der Hexaedrite entstehen. Bei höheren Temperaturen entstehen größere Kristallite, die durch Reichtum an Zwillingen gekennzeichnet sind. Glüht man hierauf wiederum bei 500 bis 600°, so erhält man erst das Zwillingsgefüge im Zustande der Umwandlung als eine kennzeichnende Fetzenstruktur und nach längerem Glühen das ursprüngliche zwillingsfreie Korngefüge.

Künstliche Legierungen mit den Nickelgehalten der Hexaedrite (rd. 6 %) bestehen wie diese aus einer dem Kamazit entsprechenden Kristallart, nickelreichere zeigen sich wie die Oktaedrite nach dem Aetzen der Schmelzfläche von hellen Säumen eines zweiten nickelreicheren Strukturelementes umgeben, das die Zusammensetzung des Taenit (rd. 30 % Ni) besitzt. Dieses heterogene Gefüge verschwindet wie die Widmannstättensche Struktur beim Glühen, und unter gleichen Bedingungen wie beim Meteoreisen entstehen die gleichen Umwandlungsgefüge. Außerdem werden im phosphor- und kohlenstofffreien künstlichen Nichteisen nach schnellerer Abkühlung mitunter mikroskopische Figuren, vom Verfasser Umwandlungsfiguren genannt, aus helleren verwachsenen und orientierten Nadelchen in dunkler Grundmasse beobachtet, die auch im Kamazit mancher Meteoreisen auftreten und beim Glühen der Legierungen verschwinden.

Die übereinstimmenden Eigenschaften des meteorischen und künstlichen Nichteisens werden durch das Zustandsdiagramm der Eisen-Nickel-Legierungen verständlich. Die δ - γ -Umwandlung der Eisen-Nickel-Mischkristalle erzeugt bei 1450° zwischen 6

¹⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927/28) S. 605/11.

und 30 % Ni eine Mischungslücke, die sich nach tieferen Temperaturen zu wieder schließt. Kamazit und Taenit sind die Grenzschichtkristalle dieser Lücke, ihre Konzentrationen sind infolge von Unterkühlungs- und Uebersättigungserscheinungen etwas veränderlich. Das heterogene Gefüge der Mischungslücke entspricht der Widmannstättenschen Struktur. Da es unter 1450° instabil wird, muß es sich in ein homogenes Gefüge umwandeln, was beim Glühen von meteorischem und künstlichem Nickeleisen auch beobachtet wird. Die Umwandlungsfiguren sind ebenfalls ein instabiles Gefüge, das nach dem Durchlaufen des δ - γ -Umwandlungsbereiches im Kamazit mitunter zurückbleibt. Das zwillingshaltige und zwillingsfreie Korngefüge ist eine Folge der γ - α -Umwandlung. Das erstere entsteht beim Erhitzen der Legierungen auf die Temperaturen des γ -Gebietes, das letztere bei den Temperaturen des α -Gebietes. Beide Strukturen sind Merkmale für die Wiedererhitzung eines Meteorereisens in die betreffenden Temperaturgebiete. Viele Meteorereisen besitzen diese Merkmale.

Kristalle von Phosphor-Nickel-Eisen, bestehend aus 16 % P und wechselnden Mengen von Eisen und Nickel, die in den Meteorereisen entweder sporadisch als Schreibersit in größeren Kristalleinheiten oder als Rhabdit in Form vieler kleiner orientierter Nadelchen auftreten, lösen sich beim Erhitzen des Meteorereisens oberhalb 900° unter vorübergehender Schmelzung und Bildung eines ternären phosphorarmen Mischkristalles im Kamazit auf, scheiden sich aber beim Abkühlen in der ursprünglichen Form nicht wieder aus. Der Mischkristall zerfällt vielmehr in das feine Eutektoid, aus dem die „dichten Ataxite“ und der „dunkle Plessit“ bestehen. Eine vollständige Auflösung des Rhabdits erzeugt die Struktur der „körnigen Ataxite“. Entsprechende Strukturen erhielt der Verfasser auch an künstlichen Eisen-Nickel-Legierungen mit den Phosphorgehalten des Meteorereisens (0,2 bis 0,5 %). Schreibersit wurde synthetisch hergestellt. Eine Legierung aus 60 % Fe, 25 % Ni und 15 % P bestand in der Hauptsache aus dieser Kristallart, künstlichen Rhabdit erhielt der Verfasser als Entmischungsprodukt eines ternären Mischkristalles in Legierungen mit wesentlich mehr Phosphor (2 %) als im Meteorereisen. Die Erörterung der theoretisch möglichen Gleichgewichtsfälle im Dreistoffsystem Eisen-Nickel-Phosphor lehrt, daß Schreibersit und Rhabdit in Legierungen mit den geringen Phosphorgehalten der Meteorereisen nicht stabil sind, was ihre Auflösung beim Erhitzen erklärt und die Annahme beträchtlicher örtlicher Phosphoranreicherungen im Meteorereisen als Vorbedingung ihrer Ausscheidung notwendig macht.

Die Struktur der „dichten Ataxite“ ist also die Folge eines geringen (0,2 bis 0,5 %) und gleichmäßig verteilten Phosphorgehaltes des meteorischen Nickeleisens. Entsprechende kleine örtliche Anreicherungen von Phosphor erzeugen den „dunklen“ Plessit und den „fleckigen“ Kamazit. Die „körnigen Ataxite“ sind Umwandlungsprodukte von Hexaedriten, entstanden durch eine Wiedererhitzung, welche die Ausbildung der Körnung, aber nur eine unvollständige Auflösung der Rhabdite bewirkte.

Von den Meteorereisen zeigen die „dichten Ataxite“ den Gleichgewichtszustand des Gefüges. Im allgemeinen ist für das meteorische Eisen das Vorherrschende instabiler Gefügestand kennzeichnend. Begünstigt werden diese durch den Nickelgehalt des Eisens, in ganz besonderem Maße aber durch den beigemengten Phosphor. Außerdem dürften aber auch noch kosmische Einflüsse im Sinne der vorhandenen Hypothesen über die Entstehung der Meteoriten, z. B. Verhinderung des Konzentrationsausgleiches beim Fehlen von Konvektionsströmen oder unter hohem Druck, mitgewirkt haben.

Die wirtschaftliche Bedeutung der Schwimmaufbereitung für Kohle.

Im rheinisch-westfälischen Kohlengbiet sind verhältnismäßig wenige Schwimmaufbereitungsanlagen für Kohle gebaut worden, während in Niederschlesien, Sachsen und im Saargebiet eine ganze Reihe Flotationsanlagen mit bestem wirtschaftlichen Erfolg im Betrieb sind¹⁾. Der Grund für diese auffällige Erscheinung liegt hauptsächlich in der Verschiedenheit der örtlichen Verhältnisse. Die Flotation selbst bietet keine Schwierigkeiten mehr, jedoch wird mit Zusatz von flotierten Schlamm zur gewaschenen Feinkohle eine geringe Erhöhung des Wassergehaltes verbunden sein. Der Wassergehalt hängt im wesentlichen nur von dem Anteil an feinsten Schlämmen ab²⁾. Dies sind aber nun gerade die Korngrößen, deren Verbesserung im Aschengehalt durch die Schwimmaufbereitung in Frage kommt.

Im allgemeinen wird die Entwässerung in Türmen oder auch durch Filter und Zentrifugen ausreichen. Die Trocknung in Trockentrommeln erfordert zwar hohe Anlage- und Betriebskosten, trotzdem können sie durch den Mehrertrag an gewaschener

Feinkohle und durch die Vorteile in der Kokerei und Nebenerzeugnisanlage fast bedeutungslos werden¹⁾. Der Versuch, die Betriebskosten durch Verwendung von Kokereiabgasen zu ermäßigen, muß an dem geringen ausnutzbaren Heizwert der Abgase und der damit verbundenen Vergrößerung der Trockentrommeln scheitern²⁾.

Bei guten Fettkohlen ist das Mehrausbringen an gewaschener Feinkohle bei Anwendung der Schwimmaufbereitung im allgemeinen nicht erheblich; man zieht es dann vor, den Staub vor dem Waschen trocken abzuziehen und der gewaschenen Kokskohle trocken wieder zuzusetzen. Dadurch gleicht man ohne große Kapitalaufwendung das geringere Ausbringen ohne Anwendung von Flotation durch den niedrigeren Wassergehalt in der Kokskohle wieder aus. Außerdem versucht man mit gutem Erfolge, durch Abbrausen der Schlamme auf Federsieben noch einen Teil der Schlamme, und zwar die gröberen Kornklassen von 0,25 bis 0,5 mm, zu gewinnen, die auf der Setzmaschine wenigstens teilweise gewaschen sind und die sich leichter entwässern lassen.

Bei Kohlen mit höherem Aschen- und Staubgehalt, insbesondere bei Gasflammkohlen, wird die Schwimmaufbereitung auch im hiesigen Revier von Erfolg sein, zumal da der Gehalt an Faserkohle, der eine physikalische Verschlechterung des Kokes hervorruft, verringert werden kann. Die Faserkohle befindet sich hauptsächlich in den feinsten Kornklassen und unterscheidet sich von den übrigen gut backenden Kohlenarten durch ihren höheren Aschengehalt. Es ist möglich, durch die Schwimmaufbereitung die Schlamme zu trennen in gut backende und in weniger gut backende, die der Kesselkohle zugefügt werden können.

Oft läßt sich der Wassergehalt der Feinkohle bei Anwendung der Flotation dadurch verringern, daß man Staub vor dem Waschen trocken abzieht und nur die Kornklassen mit höherem Aschengehalt zusammen mit dem Schlamm flotiert und den Rest trocken wieder zusetzt.

Zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der Schwimmaufbereitung ist nicht nur das Mehrausbringen an gewaschener Feinkohle und ihr Wassergehalt zu berücksichtigen, sondern auch das Ausbringen, der Aschen- und Wassergehalt der minderwertigen Kohlen³⁾. Unter diesen sind in erster Linie Mittelprodukte, d. h. verwachsene, nicht mehr aufbereitbare Kohlen und die Kohlsorten unter 1 mm, also Staub und Schlamm, zu verstehen, die vermischt auf Wanderrosten verfeuert werden können. Bei Vorhandensein größerer Koksgrusmengen können sie sogar unentbehrlich sein, da ein Verbrennen der Koksgrusmengen für sich allein kaum wirtschaftlich sein würde. Andererseits ist eine Verminderung der Mittelprodukte in vielen Fällen erforderlich, nämlich da, wo zuviel Brennstoff vorhanden ist.

Zunächst glaubte man, daß die Verwendung des Kohlenstaubes in Kohlenstaubfeuerungen der Schwimmaufbereitung besonders großen Abbruch tun würde. Der hohe Wirkungsgrad der Kohlenstaubfeuerung ermöglicht es, den Staub zu einem erstklassigen, der Nußkohle gleichwertigen Brennstoff zu machen. Dadurch aber sinkt der Bedarf an anderen Brennstoffen, und es muß Vorsorge getroffen werden, den Entfall an Mittelprodukt und Schlamm zu verkleinern. Dies ist zu erreichen durch Nachwaschen der vorher gebrochenen Grobmittelprodukte und besonders durch Flotieren des Schlammes, wodurch nicht nur der Schlamm in Kokskohle verwandelt, sondern auch das Feinkorn-Mittelprodukt verringert wird. Die Verwendung von überschüssigem Koksosen- und Gichtgas zur Krafterzeugung auf Schachtanlagen hat dieselben Folgeerscheinungen, so daß auch eine Fettkohlenzeche unter besonderen Verhältnissen aus der Schwimmaufbereitung großen Nutzen ziehen kann, wie durch eine seit Jahren in Betrieb befindliche Anlage nachgewiesen worden ist.

Die Wirtschaftlichkeit der Schwimmaufbereitung ist also in erster Linie abhängig von dem Entfall an schlecht verkäuflichen Brennstoffen, wie Mittelprodukt, Staub, Schlamm, Koksgrus, Gas. In allen Fällen, in denen noch nutzbare Kohlsorten (einschließlich Koksgrus) auf die Halde oder Gas in die Luft gehen oder zu einem Minderpreis verkauft werden, bietet die Schwimmaufbereitung das Mittel, Verluste zu vermeiden.

Dr.-Ing. Otto Schäfer, Essen.

Unwirtschaftliche Bauart von Kippwagen.

Kippwagen für Erz oder Koks, wie sie an den verschiedenen Stellen des Hüttenwerkes gebraucht werden, sind mitunter nicht richtig gebaut und entsprechen daher nicht den Anforderungen an Wirtschaftlichkeit.

¹⁾ Glückauf 63 (1927) S. 866.

²⁾ Glückauf 63 (1927) S. 1565.

³⁾ Glückauf 63 (1927) S. 1657.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 45 (1925) S. 1/7 u. 44/51.

²⁾ Glückauf 62 (1926) S. 485; 63 (1927) S. 857.

Auf einem Hüttenwerk ist z. B. beim Gichten von Hand die zum Kippen des vollen Wagenkastens vom Arbeiter aufzuwendende Kraft zu groß, weil der Schwerpunkt des vollen Kastens zu tief liegt und nur ein zu kurzer Hebelarm zur Verfügung steht; dies führt naturgemäß zu schneller Ermüdung des Arbeiters.

Auf einem anderen Werk schlägt in demselben Falle der Kasten nach Öffnen des Schlosses mit solcher Gewalt um, daß es eines starken Mannes bedarf, um ein Kippen und Mitstürzen des Wagens beim Begichten zu verhindern. Der starke, durch den ganzen Körper des Arbeiters gehende Stoß beeinträchtigt in hohem Maße seine Leistungsfähigkeit.

Das Richtige liegt in der Mitte zwischen beiden Bauarten. Durch Beachtung dieser ganz einfachen Gesichtspunkte ist es in beiden Fällen gelungen, eine bedeutende Arbeitserleichterung zu erzielen. (Nach Mitteilung von H. Bleibtreu.)

Verein deutscher Ingenieure.

Der Verein deutscher Ingenieure hält in den Tagen vom 8. bis 11. Juni 1928 einschließlich seine 67. Hauptversammlung in Essen-Duisburg ab. In der Hauptversammlung am Sonntag, dem 10. Juni, die zunächst den geschäftlichen Verhandlungen gewidmet ist, halten die Hauptvorträge

Professor Richard Riemerschmid: „Kunst und Technik“,
Professor Dr. R. Plank: „Naturwissenschaft und Technik“.

An den Vortagen finden Fachsitzungen über Dampftechnik, Schweißtechnik, Verbrennungsmotoren, Betriebstechnik, Metallkunde, Vertrieb, Ausbildungswesen, Landwirtschaftstechnik, Anstrichtechnik sowie eine Mitgliederversammlung der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieure statt. Der folgende Montag ist Besichtigungen gewidmet.

Anmeldungen sind zu richten an die Geschäftsstelle des Vereins deutscher Ingenieure, Berlin NW 7, Ingenieurhaus.

Verein deutscher Gießereifachleute.

Der Verein deutscher Gießereifachleute hält am 5. und 6. Mai im Ingenieurhaus zu Berlin seine 18. ordentliche Hauptversammlung ab. Auf der Tagesordnung stehen folgende Vorträge: Die Gießtechnik für Grauguß; Vortrag von Direktor J. Petin, Hannover. Die Verwendbarkeit des Stahlgusses im Vergleich zu Graugießerei und Temperguß; Vortrag von Direktor Fr. Herkenrath, Bonn. Sonderbauformen und Sonderbetriebsformen des Kuppelofens; Vortrag von Dipl.-Ing. L. Schmid, Wannsee. Der gegenwärtige Stand der Röntgentechnik und ihre Nutzenwendung bei gegossenem Material; Vortrag von Professor Dr.-Ing. M. Frhr. von Schwarz, München. Die Vergeistigung der wirtschaftlichen Arbeit; Vortrag von Professor Dr. Horneffer, Gießen.

Das Programm sieht ferner folgende Besichtigungen vor: Das Großkraftwerk Klingenberg, Berlin-Rummelsburg, die Gießerei der Hartung-Aktiengesellschaft, Berlin-Lichtenberg, und die Staatliche Porzellanmanufaktur. Anfragen und Anmeldungen für die Teilnahme an der Hauptversammlung sind zu richten an

die Geschäftsstelle des Vereins deutscher Gießereifachleute Berlin NW 7, Friedrichstr. 100.

In Verbindung mit der Hauptversammlung und im Anschluß daran findet auch in diesem Jahre wiederum vom 7. bis 12. Mai eine

Metallgießereitechnische Hochschulwoche

statt, die das Außeninstitut der Technischen Hochschule Berlin in Gemeinschaft mit dem Verein deutscher Gießereifachleute, dem Gesamtverband deutscher Metallgießereien und der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde veranstaltet. Anmeldungen zu dieser Veranstaltung nimmt gleichfalls der Verein deutscher Gießereifachleute entgegen.

Verband deutscher Elektrotechniker.

Die 33. Jahresversammlung des Verbandes deutscher Elektrotechniker findet in den Tagen vom 17. bis 19. Juni 1928 in Berlin statt. Die Vorträge der Verbandsversammlungen behandeln die Elektrisierung der Deutschen Reichsbahn und die Möglichkeiten der Versorgung mit Gleichstrom über Gleichrichter und Wechselstrom unter Berücksichtigung der Netzkupplung.

Deutsche Gesellschaft für Metallkunde.

Die Deutsche Gesellschaft für Metallkunde hält am Montag, dem 30. April 1928, im Langenbeck-Virchow-Haus, Berlin NW 6, Luisenstr. 58/59, eine Fachtagung über Röntgenforschung ab, in der folgende Vorträge gehalten werden:

1. Professor Dr. R. Glocker, Stuttgart: Kristallographische Grundlagen der Röntgen-Metallographie.
2. Professor Dr. H. Mark, Ludwigshafen a. Rh.: Entstehung und Wesen der Röntgenstrahlen; ihre Wirkungsweise bei der Feinstrukturuntersuchung von Metallen.
3. Dr. R. Berthold, Berlin: Die Apparate der Röntgenforschung.
4. Professor Dr. K. Herrmann, Berlin: Methoden der Diagrammauswertung.
5. Ergebnisse der Röntgenuntersuchung an Metallen und Legierungen:
 - a) Dr. phil. F. Wever, Düsseldorf: Erforschung des Feinbaues der Metalle und Legierungen.
 - b) Professor Dr. R. Glocker, Stuttgart: Anordnung der Kristallite in Vielkristallen (Texturen).
 - c) Dr. R. Berthold, Berlin: Was leistet die Röntgenforschung für die Praxis?
 - d) Dr. K. Günther, Berlin: Ermittlung der chemischen Zusammensetzung.

Anmeldungen zu dieser Tagung sind an die Geschäftsstelle der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde, Berlin NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27, zu richten. Die Teilnehmergebühr beträgt 10 $\mathcal{R}\mathcal{M}$ und ist auf das Postscheckkonto Berlin Nr. 115 635 der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde einzuzahlen.

Patentbericht.

Vergleichende Statistik des Reichspatentamts für das Jahr 1927.

Die soeben erschienene vergleichende Statistik des Reichspatentamts für das Jahr 1927¹⁾ gibt ein anschauliches Bild von der Entwicklung der Erfindertätigkeit und der außerordentlich umfangreichen Geschäftstätigkeit des Amtes. Die folgenden Angaben (in abgerundeten Zahlen) dürften allgemein von Wert sein. Die Zahl der Patentanmeldungen hat gegen das Vorjahr um 4073 oder 6,3 % zugenommen, sie betrug im Jahre 1927 68 457 gegen 64 384 im Jahre 1926. Höher ist auch die Zahl der bekanntgemachten Anmeldungen um 488 oder 2,7 %, die der Einsprüche um 259 oder 3,7 %, die der Beschwerden um 386 oder 13,8 %, die der Versagungen nach der Bekanntmachung um 97 oder 17 %, die der Anträge auf Nichtigkeitserklärung und auf Zurücknahme und Lizenzerteilung um 44 oder 20,9 %, die der vernichteten oder zurückgenommenen Patente um 13 oder 81,3 % und die der am Jahreschluß in Kraft gebliebenen Patente um 2746 oder 4,3 %. An Patenten wurden im vergangenen Jahre 15 265 oder 235 (1,5 %) weniger als im Jahre 1926 erteilt.

Die Zahl der abgelaufenen oder sonst gelöschten Patente sank gegenüber dem Vorjahr um 3676 oder 22,7 %.

Im ganzen waren im abgelaufenen Jahre 165 351 Patentanmeldungen zu erledigen, von denen jedoch nur 52 703 oder 31,9 % endgültig erledigt wurden. Die Zahl der am Jahreschluß 1927 unerledigten Anmeldungen ist bedauerlicherweise weiter sehr erheblich auf 112 648 angewachsen gegenüber 96 894¹⁾ am Ende 1926. Am stärksten sind gestiegen die Patentanmeldungen in den Klassen: Elektrotechnik, Wagenbau (außer Eisenbahnwagen), Kraftfahrzeuge und Fahrräder sowie Chemische Verfahren und Apparate. Von den Patentanmeldungen entfallen auf das Inland 55 630 gegen 53 225 im Jahre 1926 oder 81,3 % gegen 82,7 %, und auf das Ausland 12 827 gegen 11 159 im Jahre 1926 oder 18,7 % gegen 17,3 %.

Die Gebrauchsmusteranmeldungen beliefen sich im abgelaufenen Jahre auf 63 725 gegen 61 356 im Vorjahre.

Die Warenzeichenanmeldungen haben gegenüber dem Vorjahre um 2792 zugenommen.

Die zahlenmäßigen Angaben für die letzten Jahre sowie die Zusammenfassung der bisherigen Ergebnisse sind in den Zahlentafeln I und 2 wiedergegeben.

¹⁾ Blatt für Patent-, Muster- und Zeichenwesen 34 (1928) S. 59/99. — Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 929/30.

¹⁾ Berichtigte Zahl.

Zahlentafel 1. Patentwesen.

Jahr	Anmeldungen	Bekanntgemachte Anmeldungen	Einsprüche	Beschwerden	Versagungen nach der Bekanntmachung	Erteilte Patente			Anträge auf Nichtigerklärung und auf Zurücknahme und Lizenzerteilung	Vernichtete und zurückgenommene Patente		Abgelaufene u. sonst gelöschte Patente	Nach der Patentrolle am Jahres-schluß in Kraft gebliebene Patente
						Hauptpatente	Zusatzpatente	insgesamt		gelöscht gewesene	bestehende		
1924	56 831	21 085	5 597	3 055	544	16 553	1 636	18 189	193	—	18	18 861	75 466
1925	64 910	18 564	6 498	2 675	538	14 542	1 335	15 877	218	—	17	26 408	64 918
1926	64 384	18 204	7 085	2 793	570	14 222	1 278	15 500	211	1	16	16 166	64 236
1927	68 457	18 692	7 344	3 179	667	14 072	1 193	15 265	255	—	29	12 490	66 982
1877—1927	1 407 522	513 900	121 682	127 520	17 725	415 254	39 698	454 952	7885	199	1162	386 808	—
											387 970		

Zahlentafel 2. Gebrauchsmuster- und Warenzeichenwesen.

Jahr	Gebrauchsmuster						Umschreibungen	Jahr	Warenzeichen					
	Anmeldungen	Eintragungen	Verlängerungen durch Zahlung der gesetzlichen Gebühr	Löschungen		Umschreibungen			Anmeldungen	Eintragungen	Abweisungen und Zurückziehungen	Beschwerden	Löschungen	
				auf Grund Verzichts oder Urteils	wegen Zeitablaufs									
					a) nach 3jähr. Dauer									b) nach 6jähr. Dauer
1924	53 884	31 800	5 172	160	28 806	6 003	1 068	1924	37 853	16 640	14 115	1 577	9 730	
1925	61 778	40 600	3 797	297	29 175	9 130	1 266	1925	32 880	19 800	15 382	1 670	8 345	
1926	61 356	41 100	3 118	334	23 254	5 805	1 857	1926	26 848	16 000	12 587	1 478	7 584	
1927	63 725	41 100	5 931	403	23 905	5 636	2 435	1927	29 640	17 000	11 748	1 448	8 875	
1891—1927	1 343 368	1 016 800	166 146	10 356	711 662	153 335	41 068	1894—1927	667 138	379 000	274 550	40 816	99 787	

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 15 vom 12. April 1928.)

Kl. 12 e, Gr. 5, S 72 121. Verfahren zur Entjonisierung elektrisch zu reinigender Gase vor ihrem Eintritt in die elektrische Niederschlagskammer. Siemens-Schuckertwerke, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 12 e, Gr. 5, S 73 220. Elektrische Gasreinigungsanlage, insbesondere für saurehaltige Gase. Siemens-Schuckertwerke, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 13 b, Gr. 15, H 97 351; Zus. z. Pat. 444 423. Vorrichtung zur Entgasung von Kesselspeisewasser in einem besonderen Behälter durch Kesseldampf. Christian Hülsmeier, Düsseldorf, Hebbelstr. 3.

Kl. 14 g, Gr. 3, G 67 367. Steuereinrichtung für Dampffördermaschinen. Gutehoffnungshütte Oberhausen, A.-G., Oberhausen (Rhld.).

Kl. 18 c, Gr. 9, H 99 092. Verfahren zum Betriebe vor elektrischen Blankglühöfen mit ununterbrochenem Arbeitsgang, bei welchem Glühgut und Heizwicklung mittels eines Schutzgases umspült werden. Heraeus-Vacuumschmelze, A.-G., und Dr. Wilhelm Rohn, Hanau a. M.

Kl. 19 a, Gr. 11, Sch 71 090. Schienenbefestigung mit aus Walzeisen hergestellter Unterlegplatte und darin verschiebbarer, keilartig wirkender Klemmplatte. Albert Schwesig, Buer i. W., Bekeradstr. 1, und Heinrich Höncke, Essen (Ruhr), Mülheimer Str. 53.

Kl. 24 e, Gr. 11, H 106 261. Drehrost-Gaserzeuger. Humphreys & Glasgow, Ltd., und Arthur Graham Glasgow, London.

Kl. 31 a, Gr. 1, D 48 532. Kuppelofen mit einem vom Schacht zum Vorherd führenden Kanal zur Einführung von Heizgasen in den Vorherd. Dr. Josef Dechesne, Rostock, Lloydstr. 4.

Kl. 31 c, Gr. 29, B 130 222. Vorrichtung zur Massenherstellung von Gußstücken. Bopp & Reuther, G. m. b. H., Mannheim-Waldhof.

Kl. 31 c, Gr. 30, G 67 421. Vorrichtung zum Beheizen von Gießpfannen durch Gasfeuerung. Ludwig Graven, Csepel b. Budapest.

Kl. 42 i, Gr. 8, B 127 875. Thermoelement zur Ueberwachung der Glühzeit von Stahlblöcken o. dgl. Dr.-Ing. Nino Broglio, Ränderoth, Schulstr. 3.

Kl. 75 a, Gr. 9, W 67 867. Fräsvorrichtung für Schärfungsnuten an Hartgußwalzen. Theodor Weymerskirch, Differdingen, und Dipl.-Ing. Willibald Raym, Deuz i. W.

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

Kl. 80 b, Gr. 8, Sch 71 732. Verfahren zur Herstellung eines hochfeuerfesten Zements. Rudolf Schnabel, Berlin W 50, Spichernstr. 17.

Kl. 81 e, Gr. 124, M 91 614. Anlage zum Beschicken von Hochbunkern. Demag, A.-G., Duisburg.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 15 vom 12. April 1928.)

Kl. 7 a, Nr. 1 027 763. Vorrichtung zum Entzundern von Bandeisern u. dgl. Dr. Rudolf Kronenberg, Haus Kronenberg, Post Immigrath.

Kl. 18 b, Nr. 1 027 395. Formsteinanordnung für Entkohlung im Kuppelofen. Hermann Meixner, Hannover, Leibnizstr. 1.

Kl. 18 b, Nr. 1 027 732. Scheitrechte Türbogen- und Widerlagsteine für Siemens-Martin-Oefen. Wilhelm Krumm, Düsseldorf-Rath, Derfflingerstr. 14.

Kl. 19 a, Nr. 1 027 593. Rillenschiene nebst Wiederherstellungseinlage. Gebr. Böhler & Co., A.-G., Berlin NW 21, Quitzowstr. 24—26.

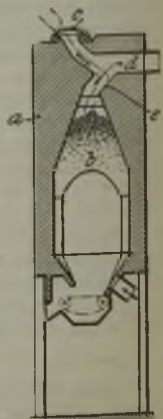
Kl. 31 b, Nr. 1 027 403. Kleinrüttler mit Wende- und Abhebevorrichtung. F. G. Kretschmer & Co., Frankfurt a. M. Rödelheim, Westerbachstr. 46—48.

Kl. 31 c, Nr. 1 027 257. Anordnung an Sandaufbereitungsanlagen für stufenweises Entleeren des Mischgutes. O. Ullrich, G. m. b. H., Leipzig C 1, Bitterfelder Str. 3.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 10 a, Gr. 17, Nr. 454 027, vom 25. November 1925; ausgegeben am 27. Dezember 1927; schweizerische Priorität vom 25. September 1925. Gebrüder Sulzer, Akt.-Ges., in Winterthur, Schweiz. Behälter zum Trockenkühlen von Koks mittels Kühlgasen.

In dem Kühlbehälter a, dessen Koks-füllung mit b bezeichnet ist, und der von unten nach oben im Gegenstrom zu dem Wege des Kokses von Kühlgasen durchströmt wird, sind der Kokseinführungskanal c und der Kühlgasabzugskanal d derart zueinander angeordnet, daß der in den Behälter eintretende Koks an einer Stelle, wo er den Kühlgasstrom durchstreicht, auf eine Fläche e auftrifft, die seine Bewegung verlangsamt und dadurch die Entstaubung begünstigt.



Statistisches.

Die Roheisenerzeugung des Deutschen Reiches im März 1928¹⁾.

	Hämatit-eisen	Gießerei-Roheisen	Gußwaren-erster Schmelzung	Bessemer-Roheisen (saurer Verfahren)	Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Stahl-eisen, Spiegel-eisen, Ferro-mangan und Ferro-silicium	Puddel-Roheisen (ohne Spiegel-eisen) und sonstiges Eisen	Insgesamt	
								1928	1927
März in t zu 1000 kg									
Rheinland-Westfalen	75 369	59 933	3 238	—	606 141	179 534	1 533	931 417	865 617
Sieg., Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen	815	13 874							
Schlesien	—	3 944							
Nord-, Ost- und Mitteldeutschland	18 143	31 975	—	97 933	33 639	—	—	133 333	100 339
Süddeutschland	—								
Insgesamt März 1928	94 337	113 716	3 238	—	704 074	353 583	1 533	1 170 476	—
„ März 1927	80 649	106 660	3 855	—	663 888	229 657	2 150	—	1 065 559
Januar bis März in t zu 1000 kg									
Rheinland-Westfalen	323 688	171 493	8 396	4 061	1 839 454	513 837	4 023	2 750 723	2 471 906
Sieg., Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen	4 043	56 355							
Schlesien	—	13 963							
Nord-, Ost- und Mitteldeutschland	53 733	95 022	—	989 104	83 892	—	—	335 546	295 543
Süddeutschland	—								
Insgesamt: Januar bis März 1928	380 463	335 803	8 396	4 061	2 128 558	713 113	4 023	3 473 436	—
Januar bis März 1927	340 738	302 709	9 917	1 900	1 890 970	663 911	6 365	—	3 115 900

Stand der Hochofen im Deutschen Reich¹⁾.

	Hochofen							Hochofen					
	vor-handene	in Betrieb befindliche	ge-dünfte	in Re-paratur befindliche	zum An-blasen fertig-stehende	Leistungsfähigkeit in 24 st in t		vor-handene	in Betrieb befindliche	ge-dünfte	in Re-paratur befindliche	zum An-blasen fertig-stehende	Leistungsfähigkeit in 24 st in t
Ende 1913	330	313	—	—	—	—	211	83	30	65	33	47 230	
„ 1920 ²⁾	337	137	16	66	38	35 987	206	109	18	51	27	53 335	
„ 1921 ²⁾	339	146	8	59	36	37 465	191	116	8	45	22	50 965	
„ 1922	319	147	4	55	13	37 617	191	116	10	47	13	51 370	
„ 1923	318	66	52	62	38	40 860	190	115	11	45	19	51 350	
„ 1924	316	106	22	61	26	43 748	183	113	11	45	19	51 360	

Die Rohstahlgewinnung des Deutschen Reiches im März 1928¹⁾.

	Rohblöcke						Stahlguß			Insgesamt		
	Thomas-Stahl	Besse-mer-Stahl	Basische Siemens-Martin-Stahl	Saure Siemens-Martin-Stahl	Tiegel- und Elektro-Stahl	Schweiß-stahl (Schweiß-eisen)	basischer	saurer	Tiegel- und Elektro-	1928	1927	
März 1928 (in t zu 1000 kg)												
Rheinland-Westfalen	549 473	25	533 619	14 798	11 163	4 477	11 315	5 706	365	1 195 533	1 139 843	
Sieg., Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	—		33 061	—	—		393	—	—	—	35 876	39 391
Schlesien	—		51 933	—	—		629	534	—	—	53 467	50 060
Nord-, Ost- u. Mitteldeutschland	74 573		76 317	1 919	—		1 918	3 416	1 346	1 164	132 167	130 304
Land Sachsen			38 009									
Süddeutschland u. Bayrische Rheinpfalz	—	3 973	—	—	—	473	157	—	26 916	26 924		
Insgesamt: März 1928	624 045	25	735 913	16 717	13 381	4 477	17 993	8 516	1 529	1 431 534	—	
davon geschätzt	—	—	14 700	—	830	—	335	485	—	16 250	—	
Insgesamt: März 1927	607 254	—	751 819	14 391	13 416	3 944	15 413	8 403	1 054	—	1 415 694	
davon geschätzt	—	—	7 500	—	30	—	75	100	—	—	7 705	
Januar bis März 1928 (in t zu 1000 kg)												
Rheinland-Westfalen	1 695 645	25	1 593 374	43 636	36 918	11 882	33 938	17 009	1 165	3 419 782	3 160 385	
Sieg., Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	—		94 815	—	—		857	—	—	—	103 666	107 706
Schlesien	—		144 103	—	—		1 645	1 634	—	—	148 439	141 567
Nord-, Ost- u. Mitteldeutschland	321 954		307 403	2 900	—		3 498	7 731	3 486	2 958	369 046	326 637
Land Sachsen			63 981									
Süddeutschland u. Bayrische Rheinpfalz	—	17 733	—	—	—	1 403	469	—	91 612	76 460		
Inges.: Januar bis März 1928	1 917 599	25	2 190 309	45 536	40 416	11 882	43 355	24 815	4 133	4 313 940	—	
davon geschätzt	—	—	39 700	—	890	—	335	635	—	31 660	—	
Inges.: Januar bis März 1927	1 662 196	—	2 147 759	35 901	32 599	11 310	41 119	31 579	2 764	—	3 958 227	
davon geschätzt	—	—	23 500	—	90	—	325	300	—	—	23 115	

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. ²⁾ Einschließlich Ost-Oberhessen.

Die Ergebnisse der Bergwerks- und Hüttenindustrie Deutsch-Oberschlesiens im Februar 1928¹⁾.

Gegenstand	Januar 1928 t	Februar 1928 t
Steinkohlen	1 665 132	1 501 734
Koks	123 911	116 116
Briketts	30 398	21 346
Rohteer	5 425	5 134
Teerpech und Teeröl	55	57
Rohbenzol und Homologen	1 767	1 689
Schwefelsaures Ammoniak	1 859	1 718
Roheisen	22 879	22 891
Flußstahl	47 129	45 041
Stahlguß (basisch u. sauer)	1 214	1 196
Halbzeug zum Verkauf	5 832	4 554
Fertigerzeugnisse	32 373	33 269
Gußwaren II. Schmelzung	3 943	3 668

Die Ergebnisse der polnisch-oberschlesischen Bergbau- und Eisenhüttenindustrie im Februar 1928²⁾.

Gegenstand	Januar 1928 t	Februar 1928 t
Steinkohlen	2 515 054	2 390 704
Koks	138 876	135 652
Rohteer	6 376	6 313
Teerpech	1 078	1 171
Teeröl	626	666
Rohbenzol und Homologen	1 791	1 736
Schwefelsaures Ammoniak	3 130	2 684
Steinkohlenbriketts	27 086	17 971
Roheisen	38 790	35 855
Gußwaren II. Schmelzung	63 998	65 353
Flußstahl	63 998	65 353
Stahlguß	63 998	65 353
Halbzeug zum Verkauf	47 067	52 724
Fertigerzeugnisse der Walzwerke	47 067	52 724
Fertigerzeugnisse aller Art der Verfeinerungsbetriebe	47 067	52 724

Belgiens Hochofen am 1. April 1928.

	Hochofen			Erzeugung in 24 st
	vorhanden	unter Feuer	außer Betrieb	
Hennegau und Brabant:				
Sambre et Moselle	4	4	—	1 220
Moncheret	1	—	1	—
Thy-le-Château	4	4	—	660
Hamaut	4	4	—	850
Monceau	2	2	—	400
La Providence	4	4	—	1 310
Usines de Châtelineau	3	3	—	500
Clabecq	3	3	—	600
Boël	2	2	—	400
zusammen	27	26	1	5 930
Lüttich:				
Cockerill	7	7	—	1 345
Ougrée	6	6	—	1 325
Angleur-Athus	9	8	1	1 250
Esperance	4	4	—	600
zusammen	26	25	1	4 520
Luxemburg:				
Halanz	2	2	—	160
Musson	2	2	—	176
zusammen	4	4	—	336
Belgien insgesamt	57	55	2	10 786

Großbritanniens Roheisen- und Stahlerzeugung im März 1928.

Die Zahl der im Betrieb befindlichen Hochofen belief sich Ende März auf 150 oder 2 mehr als zu Beginn des Monats. Die Roheisenerzeugung belief sich im März auf 602 100 t gegen 559 600 t im Februar 1928 und 682 500 t im März 1927. Davon entfielen auf Hamatit 198 000 t, auf basisches Roheisen 205 500 t, auf Gießereirohisen 154 200 t und auf Puddelrohisen 25 300 t. Die Erzeugung an Stahlblocken und Stahlguß betrug 806 000 t gegen 776 600 t im Februar 1928 und 964 800 t im März 1927.

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im Jahre 1927.

Nach den Ermittlungen des „American Iron and Steel Institute“ betrug die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im Jahre 1927 insgesamt 37 150 695 t (zu 1000 kg) und hatte damit eine Abnahme von 2 851 997 t oder 7,13 % gegenüber der

Erzeugung des Jahres 1926 zu verzeichnen. Während der letzten Jahre wurden erzeugt:

Jahr	Roheisenerzeugung im		
	1. Halbjahr t	2. Halbjahr t	ganzen Jahr t
1922	12 286 067	15 269 355	27 655 422
1923	21 352 739	19 654 185	41 006 924
1924	17 794 717	14 113 566	31 908 283
1925	19 452 082	17 835 693	37 287 775
1926	20 336 339	19 666 353	40 002 692
1927	19 880 635	17 270 060	37 150 695

Von der gesamten Roheisenerzeugung waren 9 645 992 t oder 25,96 % zum Absatz bestimmt, während 27 504 703 t oder 74,04 % von den Erzeugern selbst zur Weiterverarbeitung Verwendung fanden. Der weitaus größte Teil der Roheisenerzeugung, nämlich 99,5 %, einschließlich geringer Mengen in Elektroofen erzeugter Legierungen, wurde in Kokshochofen erblasen. Die zur Roheisenerzeugung verwendeten Brennstoffe sowie die Anzahl der Hochofen ist aus folgender Zahlentafel ersichtlich.

Verwendeter Brennstoff	Zahl der in Betrieb befindlichen Hochofen		Zahl der Hochofen am 31. Dez. 1927			Erblaueses Roheisen 1927
	am 31. Dez. 1926	am 30. Juni 1927	in Betrieb	außer Betrieb	insgesamt	
Koks ¹⁾	191	186	162	168	330	36 264 762
Holzkohle	8	7	7	6	13	167 202
Zusammen	199	193	169	174	343	36 431 964
Eisenlegierungen	11	12	9	12	21	718 731
Insgesamt	210	205	178	186	364	37 150 695

Getrennt nach Roheisensorten gestaltete sich die Erzeugung sowie der verhältnismäßige Anteil der einzelnen Sorten an der Gesamterzeugung wie folgt:

Sorten	Erzeugung			
	1926		1927	
	t	%	t	%
Roheisen für das basische Verfahren	21 507 102	53,76	19 666 777	52,94
Bessemer- und phosphorarmes Roheisen	10 203 001	25,51	9 251 610	24,90
Gießereirohisen einschl. Ferrosilizium	5 844 614	14,61	5 875 219	15,81
Roheisen für Temperguß	1 708 807	4,27	1 726 776	4,65
Puddelrohisen	219 737	0,56	146 845	0,40
Spiegeleisen	77 435	0,19	102 332	0,28
Ferromangan	323 993	0,81	298 324	0,80
Sonstiges Roheisen	118 003	0,29	82 812	0,22
Insgesamt	40 002 692	100,00	37 150 695	100,00

Die Zahl der Hochofen und die Roheisenerzeugung in den einzelnen Staaten ist in nachstehender Zahlentafel angegeben:

Staaten	Zahl der Hochofen				Erzeugung von Roheisen (einschl. Spiegeleisen, Ferromangan, Ferrosilizium usw.)	
	in Betrieb am 30. Juni 1927	am 31. Dez. 1927	in Betrieb	außer Betrieb	1926	1927
Pennsylvanien	62	54	61	115	13 805 987	12 018 873
Ohio	44	37	32	69	9 509 023	8 638 498
Indiana, Michigan	25	21	8	29	4 417 101	4 260 050
Illinois	17	16	10	26	3 718 534	3 646 013
Alabama	19	18	17	35	3 000 547	2 827 521
New York, New Jersey, Massachusetts, Connecticut	16	15	13	28	2 772 929	2 819 757
Westvirginien, Kentucky, Georgia, Texas, Mississippi	5	3	9	12	534 352	710 706
Wisconsin, Minnesota, Missouri, Colorado, Iowa, Utah	3	3	5	8	546 099	463 019
Maryland	4	3	5	8	644 006	651 314
Virginien	5	5	1	6	818 253	869 255
Tennessee	1	1	14	15	104 648	100 784
Tennessee	4	2	11	13	111 908	135 925
Zusammen	205	178	186	364	40 002 692	37 150 695

¹⁾ Oberschles. Wirtsch. 3 (1928) S. 242 ff.

²⁾ Z. Oberschles. Berg-Hüttenm. V. 67 (1928) S. 264 ff.

¹⁾ Einschließlich einem mit Anthrazit und Koks beheizten Hochofen.

Wirtschaftliche Rundschau.

Zur Lohnbewegung.

Die große Lohnbewegung, welche die Gewerkschaften zu Beginn dieses Jahres angekündigt hatten, ist nunmehr auf der ganzen Linie zum Durchbruch gelangt, begünstigt durch die Art des heute in Deutschland gehandhabten Schlichtungswesens und die Hilfsstellung des Reichsarbeitsministeriums. Das Reichsarbeitsministerium setzt sich zwar immer gegen solche Feststellungen zur Wehr; das ändert aber nichts an der Tatsache, daß zwischen der theoretischen Erkenntnis des Leiters des Reichsarbeitsministeriums und seiner praktischen Sozialpolitik ein immer größerer Widerspruch klappt. Am 12. Januar 1928 erklärte Dr. Brauns in seiner Haushaltrede: „Die neuen Tarifabschlüsse brachten uns auch Erhöhungen der Tariflöhne, die im allgemeinen sowohl die Mieterhöhung wie die Kostensteigerung der Lebenshaltung deckten und vielfach darüber hinausgingen. Im letzten Jahre ist mit der Erhebung der tatsächlich gezahlten Löhne begonnen worden. Teilergebnisse werden in nächster Zukunft vorliegen. Sie beweisen klar den Charakter der Tariflöhne als Mindestlöhne und widerlegen den früher oft gehörten Vorwurf des deutschen Lohndumpings, eine Tatsache, die erst kürzlich von einer Kommission englischer Arbeiter, die darüber Untersuchungen und Erhebungen in Deutschland anstellten, anerkannt worden ist.“ Dennoch hat das Reichsarbeitsministerium geglaubt, wie die Geschichte der Verbindlichkeitserklärung von Schiedssprüchen in den letzten Monaten zeigt, den Wünschen der Gewerkschaften auf erneute Lohnerhöhungen und Arbeitszeitverkürzungen sehr weitgehend Rechnung tragen zu sollen. Die Arbeitgebererschaft sieht sich diesen Strömungen machtlos preisgegeben. Wochenlang sind Betriebe trotz Vorliegen eines für verbindlich erklärten Schiedsspruches bestreikt worden, oder es wurden von den Gewerkschaften Streikbewegungen ausgelöst, ehe überhaupt die Verhandlungsmöglichkeiten erschöpft waren. Verschiedene Industriezweige haben unparteiischen Gutachtern zur Prüfung der wirtschaftlichen Lage ihre Unterlagen vorbehaltlos zur Verfügung gestellt; die Ergebnisse dieser Arbeiten wurden entweder angezweifelt oder politisch verdächtig oder aber überhaupt nicht herangezogen und gewertet. Hierfür bietet das sogenannte Schmalenbach-Gutachten für den Ruhrbergbau ein geradezu klassisches Beispiel. Der neue Schlichter für Westfalen, Regierungsrat Brisch, erklärte bei den jüngsten Verhandlungen im Ruhrbergbau zunächst, das Schmalenbach-Gutachten solle in den Verhandlungen nicht berührt werden. Späterhin wurde der Schlichterkammer jedoch das Gutachten ausgehändigt, ohne daß es allerdings, wie die Tatsachen zeigen, bei der Fällung des Schiedsspruches auch nur die geringste Berücksichtigung erfahren hat. Die für den Ruhrbergbau festgesetzte Lohnerhöhung von 8 % würde eine Erhöhung der Lohnkosten (einschließlich der Arbeitgeberbeiträge zur Sozialversicherung) von rd. 75 Pf. auf die Absatztonne bedeuten, eine Zahl, die sich durch die ebenfalls festgesetzten Arbeitszeitverkürzungen über Tage noch erhöht; die von den Angestelltenverbänden eingeleitete Gehaltsbewegung ist hierin natürlich nicht berücksichtigt. Die 8prozentige Lohnerhöhung wurde festgesetzt, obwohl das Reichswirtschaftsministerium bei einer Untersuchung von drei großen, in der Leistung über dem Durchschnitt des Bezirks stehenden Gesellschaften bei Einrechnung der Erlöse aus den Nebenprodukten einen Gewinn von 36 Pf. je t festgestellt hat (der Gewinn errechnet sich durch zu geringe Abschreibungen des Reichswirtschaftsministeriums) und obwohl das Mehrheitsgutachten der Schmalenbach-Kommission zu einem Verlust von 27 Pf. je t gelangt ist. In jedem Falle müßten also die Auswirkungen der 8prozentigen Lohnerhöhung die Verlustwirtschaft des Bergbaues ins Unerträgliche steigern und sich auch bei der engen Verflechtung von Kohle und Eisen für die Hüttenindustrie infolge der wesentlichen Verteuerung des Kohleneinsatzes höchst nachteilig und belastend auswirken. Heute schon befindet sich der Bergbau bekanntlich nicht zuletzt auch wegen des immer scharfer werdenden ausländischen Wettbewerbs (England, Polen), der mehr und mehr selbst in das unbestrittene Gebiet eindringt, in einer äußerst gefährlichen Lage. Im Falle einer Verbindlichkeitserklärung des Schiedsspruches würden eine weitere Verschuldung des Bergbaues, eine Ausfuhrdrosselung, damit Erzeugungseinschränkung und weitere Arbeiterentlassungen die notwendige Folge sein. Auf alle diese Gesichtspunkte hat der Schlichter keine Rücksicht genommen, vielmehr obendrein noch bestimmt, daß im Falle einer Erhöhung der Kohlenpreise die Kündigung des Lohnabkommens mit

einmonatiger Frist am Monatsersten zulässig ist. Nach der Auffassung des Schlichters ist somit die 8prozentige Lohnerhöhung für den Ruhrbergbau in jedem Falle tragbar, und er raumt den Bergarbeiterverbänden das Recht ein, bei einer noch so geringen Kohlenpreiserhöhung das gesamte Lohnabkommen erneut zu kündigen und die jetzt festgesetzte außerordentlich weitgehende Lohnerhöhung von 8 % gewissermaßen als überholt zu betrachten. Also eine Zwangswirtschaft übelster Art: die Löhne werden weitgehend erhöht, die Preise gedrosselt. Das Verhältnis zwischen den nachgewiesenen Selbstkosten und den nachgewiesenen Erlösen wird völlig beiseite geschoben. Ein Schiedsspruch, der mit einer solchen Wirtschaftsfremdheit Löhne und Preise gleichzeitig verkoppelt, steht in der Tat in der Nachinflationzeit einzigartig da. Es ist offensichtlich, daß nicht wirtschaftliche, sondern lediglich politische Erwägungen den Schlichter bei der Festlegung dieses Schiedsspruches geleitet haben müssen. Selbst die „Frankfurter Zeitung“ neigt dieser Auffassung zu, wenn sie in der Nr. 281 vom 15. April schreibt: „Die trotz der bekannten wenig günstigen Lage des Ruhrbergbaues verhältnismäßig weitgehende Konzession an die Gewerkschaftsforderungen geht wohl nicht zuletzt auf die politische Lage zurück.“ Aus diesem Grunde hat wohl der Schlichter auch davon Abstand genommen, eine Begründung seines Schiedsspruches zu veröffentlichen und sich kritisch mit dem Schmalenbach-Gutachten und dem Gutachten des Reichswirtschaftsministeriums auseinanderzusetzen. Es muß erwartet werden, daß das Reichsarbeits- und auch das Reichswirtschaftsministerium eingreifen, um den Schiedsspruch auf ein Maß zurückzuführen, das überhaupt die Möglichkeit einer Durchführung bietet. Auch dieser Schiedsspruch und die Art seines Zustandekommens hat wiederum mit aller Deutlichkeit den Beweis dafür erbracht, daß das heutige deutsche Schlichtungswesen seiner Aufgabe in keiner Weise mehr gerecht wird. Es reizt die Gewerkschaften geradezu an, möglichst hohe Forderungen zu stellen, an deren Verwirklichung sie selbst im Ernst nicht glauben; sie haben dabei aber nahezu die Gewißheit, daß wenigstens die Hälfte der übersteigerten und unsinnigen Forderungen von dem Schlichter bewilligt wird, wie es auch jetzt wieder im Ruhrbergbau der Fall ist.

Die Vereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände hat in Erkenntnis der gefährdenden Entwicklung eine Denkschrift zur Lohnbewegung (Februar 1928) veröffentlicht¹⁾, ausgehend von der Tatsache, daß in den Monaten Februar, März und April insgesamt 247 Tarife mit 3 195 000 erfaßten Arbeitern ablaufen. Die Vereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände hatte mit Recht die bisherige Lohnpolitik der Gewerkschaften, die bei jeder Ablaufzeit eines Lohntarifs Forderungen auf höhere Löhne zu stellen sich angewöhnt haben — ohne Rücksicht auf die Wirtschaftslage und die bisherige Lohnentwicklung —, als in der Tendenz primitiv und in der Durchführung schematisch gekennzeichnet. Sie hatte weiter mit Nachdruck darauf hingewiesen, daß die Fragen der Arbeitszeit und des Arbeitslohnes niemals für sich allein entschieden werden können, sondern nur „unter Berücksichtigung aller unsere gesamte Wirtschaft beherrschenden technischen, geldlichen und kommerziellen Momente“. Der Gewerkschaftsring deutscher Arbeiter, Angestellten und Beamtenverbände antwortete im März 1928 auf die Denkschrift der Vereinigung mit einer Gegendenkschrift, die davon Zeugnis ablegt, daß der Wille zur Sachlichkeit und zur Prüfung der Lohnpolitik auch aus dem Gesichtswinkel wirtschaftlicher Tatbestände anscheinend im Gewerkschaftsring nicht vorhanden ist. Die Gegendenkschrift läßt nämlich jedes sachliche Abwägen zwischen dem wirtschaftlich Möglichen und dem sozial Wünschenswerten vermissen. Zwar heißt es an einer Stelle zutreffend: „Die Lohnpolitik ist ein Teilgebiet der Wirtschaftspolitik. Die Festsetzung der Löhne und Gehälter wird daher stets an die Beachtung der wirtschaftlichen Voraussetzungen gebunden sein.“ Im Anschluß hieran wird aber sofort ausgeführt: „Die allgemeine wirtschaftliche Lage eines Erwerbszweiges hat in dem durch Abschluß von Tarifverträgen allgemeinen Lohn- und Gehaltsniveau ihren Ausdruck zu finden. Die besondere Geschäftslage des einzelnen Betriebes verpflichtet diesen zu höherer, übertariflicher Entlohnung der Arbeitsleistung.“ Auch hier kommt wiederum kraß zum Ausdruck, daß anscheinend nur Lohnerhöhungen als möglich angesehen werden; der Gedankengang, daß „die besondere Geschäftslage des einzelnen

¹⁾ Siehe St. u. E. 48 (1928) S. 253/4.

Betriebes“ auch zu geringerer Entlohnung verpflichten kann, wird den Mitgliedern des Gewerkschaftsrings nicht nahegebracht. Auch der Lohn hat „ein Doppelgesicht“, und es steht zu befürchten, daß das Erwachen der Arbeiterschaft eines Tages bei notwendig werdenden Lohnherabsetzungen sehr schmerzlich sein wird. Die Gegendenschrift spricht weiter von den „geringen Erhöhungen der Löhne und Gehälter“. Dabei ist festzustellen, daß nach der amtlichen Tariflohnstatistik die Löhne seit 1924 um etwa 70 % gestiegen sind, die tatsächliche Lohnsteigerung gar 80 bis 90 % beträgt. Die Selbstkostensteigerung der Wirtschaft wird als „angeblich“ bezeichnet und eine Wirtschaftspolitik gefordert, „die den preistreibenden Tendenzen entschlossen entgegentritt“. In diesem Punkte wird anscheinend die Lohnpolitik nicht als ein Teilgebiet der Wirtschaftspolitik gewertet. Es wird ferner unternommen, den Beweis dafür anzutreten, daß die seit der Stabilisierung der Währung stattgefundenen Heraufsetzung der Nominallöhne nicht mit einer Realwerterhöhung „im selben Ausmaße“ gleichgelaufen ist — was zu keiner Zeit behauptet wurde. Schließlich fordert der Ring eine weitere Verkürzung der Arbeitszeit und eine Steigerung der Produktivität der Wirtschaft „in erster Linie durch Verbesserung von Technik und Organisation“. Die Grenze dieser Verbesserung von Technik und Organisation sowie die Mittel, die hierfür erforderlich sind, werden nicht erwähnt und gewürdigt. Die Frage der Kapitalbeschaffung, der Verzinsung und Tilgung der meist geborgten

Gelder spielt in der Gegendenschrift des Gewerkschaftsrings keine Rolle, obwohl die Vereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände in ihrer Denkschrift sich gerade mit diesen Fragen eingehend auseinandergesetzt und darauf hingewiesen hatte, daß neben den Reparationszahlungen in Höhe von $2\frac{1}{2}$ Milliarden *R.M.* jährlich allein aus der privaten Auslandsverschuldung sich ein Zinssaldo von einer halben Milliarde Mark ergibt. Mit den Schlagworten „Industrieller Rohstoffmonopolismus“ und „Preisdiktatur“, die in den tatsächlichen Verhältnissen keine Begründung finden, eher aber auf die Gewerkschaftskartelle angewandt werden könnten, kann man wohl die Masse der Arbeiter irreführen, nicht aber sachliche Wirtschaftspolitik treiben. Der Geist, den die Gegendenschrift des Gewerkschaftsrings atmet, läßt erkennen, daß bei den Gewerkschaften immer noch die Lohnfrage stets nur als Verteilungs-, nicht jedoch auch als Erzeugungsfrage gewertet und die Wirtschaftlichkeit des Betriebes, die für die Gestaltung des Lohnes entscheidend ist und entscheidend bleibt, überhaupt nicht in Rechnung gestellt wird. Bei dieser Einstellung der Gewerkschaften kann es nicht wundernehmen, daß irriige wirtschaftliche Auffassungen in der Arbeiterschaft mehr und mehr Wurzel fassen. So werden schließlich heftige Kämpfe unausbleiblich sein; Kämpfe, die sicherlich der deutschen Wirtschaft schweren Schaden zufügen und auch auf die Gestaltung des Lohnes nicht ohne Einfluß bleiben werden.

Dr. W. Berg.

Die neue Eisenbahn-Verkehrsordnung.

Der gemäß Art. 91 der Reichsverfassung nach Zustimmung des Reichsrats zu bewirkende Erlaß der neuen deutschen Eisenbahn-Verkehrsordnung (EVO.) durch die Reichsregierung steht bevor. Die neue EVO. wird aller Voraussicht nach am 1. Oktober 1928 in Kraft treten. Anlaß zu ihrer Neugestaltung gaben bekanntlich die Tatsachen, daß einmal das Internationale Uebereinkommen über den Eisenbahnfrachtverkehr (IÜG.) anderweitig gefaßt worden ist, das am 1. Oktober 1928 in Kraft tritt, und daß ferner inzwischen auch ein erstmalig zu verzeichnendes Internationales Uebereinkommen über den Eisenbahn-Personen- und Gepäckverkehr (IÜP.) vereinbart wurde, die beide von der geltenden internationalen und innerdeutschen Rechtslage abweichen. Deshalb wurde die Neufassung der EVO. mit dem Ziele ihrer Wiederangleichung an das neue internationale Recht beschlossen.

Der vom Reichsverkehrsministerium verfaßte erste Entwurf der neuen EVO. wurde Anfang Januar 1928 der Öffentlichkeit unterbreitet. Zu ihm hat inzwischen die Wirtschaft eingehend Stellung genommen; das Ergebnis dieser Prüfung haben die wirtschaftlichen Spitzenverbände gegen Anfang März 1928 den zuständigen Stellen unterbreitet. Der erste Entwurf des Reichsverkehrsministeriums ist ferner am 9. März 1928 schon vom Ständigen Ausschuß des Reichseisenbahnrats begutachtet worden. Daraufhin hat das Reichsverkehrsministerium einen zweiten Entwurf der EVO. gefertigt, dessen Inhalt zur Zeit der Niederschrift dieser Zeilen nur aus zuverlässigen österreichischen Unterlagen bekannt ist. Der neue Entwurf wird in seiner jetzigen Fassung dem Reichsrat zur Zustimmung vorgelegt. Es soll ein Ueberblick darüber gegeben werden, in welcher Form der EVO.-Entwurf als Vorlage an den Reichsrat ergehen wird; auch soll noch besonders hervorgehoben werden, welche bisher unberücksichtigt gebliebenen Wünsche der Wirtschaft noch in letzter Stunde notfalls vom Reichsrat befürwortet und genehmigt werden möchten. Wir beschränken uns dabei auf die Behandlung derjenigen Bestimmungen in Abs. I (Eingangsbestimmungen), Abs. II (Allgemeine Bestimmungen) und Abs. VIII (Beförderung von Gütern), soweit sie für die Wirtschaft von besonderer Wichtigkeit zu sein scheinen.

Bedenkliche Aenderungen der EVO.

Nach § 9 der geltenden EVO. hat die Eisenbahn nicht nur den Annahmekurs fremder Währungen bei den Abfertigungsstellen durch Schalterausgang zu veröffentlichen, sondern auch dort — wo das Bedürfnis besteht, — das in den Nachbarländern gesetzlichen Kurs besitzende Geld anzunehmen. Nach der neuen EVO. (§ 8) ist die Eisenbahn lediglich verpflichtet, die Umrechnungskurse fremder Währungen auf den Bahnhöfen, wo hierfür ein Bedürfnis besteht, durch Schalterausgang bekanntzugeben. Die Verpflichtung zur Annahme fremder Währungen soll also nicht mehr bestehen. Trotzdem darf aber wohl angenommen werden, daß die Eisenbahn auch künftig auf geeigneten Bahnhöfen fremdes Geld annimmt, zum mindesten dort, wo auf den Stationen keine Wechselstuben vorhanden sind.

Nach der gegenwärtigen Rechtslage (§ 60 (1) EVO.) hatte der Verkehrstreibende unter bestimmten Voraussetzungen Fracht-

zuschläge bei unrichtiger Angabe des Inhalts usw. der Sendungen zu zahlen. Künftig kann die Eisenbahn die Frachtzuschläge auch bei ungenauer und unvollständiger Angabe des Inhalts usw. erheben. Hierdurch steht also eine nicht unbeachtliche Verschärfung der Rechtslage zuungunsten der Verkehrstreibenden bevor. Das Reichsverkehrsministerium hat diesen Erweiterungsvorschlag in Anlehnung an die betreffenden Bestimmungen des neuen IÜG. aufgenommen. Die Begründung dieses Ministeriums zum Entwurf der neuen deutschen EVO. besagt aber: „Die Neufassung der EVO. ist bei dieser (Rechts-) Angleichung davon ausgegangen, nicht unter allen Umständen eine rechtliche Uebereinstimmung zu erzielen, sondern die internationalen Bestimmungen nur insoweit zu übernehmen, als sie mit der Entwicklung, den Eigentümlichkeiten und Bedürfnissen des deutschen Verkehrsrechts nicht im Widerspruch stehen.“ An anderer Stelle ist noch weiter ausgeführt, daß die Rechtsstellung der Verkehrstreibenden der Eisenbahn gegenüber nicht beeinträchtigt, sondern im Gegenteil soweit wie möglich günstiger gestaltet werden soll. Man wird nicht behaupten können, daß diese Ausführungen mit der ungünstigen Neuerung in § 60 EVO. in Einklang zu bringen sind.

In den Fällen, in denen die ordnungsmäßige Abwicklung des Verkehrs durch Güteranhäufungen gefährdet ist, kann die Eisenbahn nach der bisherigen Rechtslage nur mit Genehmigung des Reichsverkehrsministers die Ladefristen und die lagergeldfreie Zeit abkürzen, Wagenstandgeld und Lagergeld erhöhen usw. (§ 63 (8) EVO.) Nach der neuen EVO. fällt die bisher erforderliche Genehmigung des Reichsverkehrsministers fort. Hierdurch soll eine Erleichterung des Geschäftsverkehrs eintreten. Wenngleich es zweifellos richtig ist, daß lediglich die Eisenbahn selbst berufen ist zu entscheiden, ob Verkehrsstockungen die vorerwähnten Zwangsmaßnahmen gegen die Verkehrstreibenden erforderlich machen, so ist aber doch denkbar, daß eine hemmungslose Ausübung des Rechts der Eisenbahn unter Umständen zu erheblichen Schwierigkeiten für die Verkehrstreibenden führen könnte. Dasselbe gilt für die entsprechende Aenderung in § 79 (8) EVO.

Die bisherige Streitfrage über die Pflicht zur Reinigung der Güterwagen wird durch eine neue Vorschrift in § 75 (14) geklärt, wonach die Eisenbahn bei Wagenladungsgütern verlangen kann, daß die Wagen nach der Entladung durch den Verfügungsberechtigten gereinigt zurückgegeben werden. Wird dies unterlassen, so kann die Eisenbahn für die Reinigung die tarifmäßige Gebühr erheben. Wenngleich triftige Gründe gegen diese Regelung kaum erhoben werden können, so würde sie aber trotzdem dann sehr bedenklich wirken, wenn das Verlangen der Abfertigungsstellen nach Reinigung der Wagen in einem zu kleinlichen Sinne gestellt werden sollte.

Nach der gegenwärtigen Rechtslage (§ 86 (1) EVO.) haftet die Eisenbahn nicht für Schäden, die dadurch entstehen, daß Güter nach den Vorschriften der EVO. usw. in offen gebauten Wagen befördert werden. Sie haftet aber doch, wenn auffallender Gewichtsabgang oder ein Verlust ganzer Stücke vorliegt. Diese Ausnahmebestimmung für auffallenden Gewichtsabgang und Verlust ganzer Stücke sollte zunächst nach den Ab-

sichten des Reichsverkehrsministers gestrichen werden. Infolge Einsprüche der Wirtschaft steht jedoch mit Sicherheit zu erwarten, daß die bisherige Rechtslage, die für die Verkehrstreibenden bedeutend günstiger ist, bleibt.

Günstige Änderungen der EVO.

Was die Haftung des Absenders für seine Angaben im Frachtbrief anlangt, so enthält die jetzige EVO. in § 57 (1) hierüber eine für die Verkehrstreibenden sehr einschneidende Vorschrift, die kurzerhand besagt, daß der Absender für die Richtigkeit seiner Angaben und Erklärungen im Frachtbrief haftet und alle Folgen trägt, die daraus entstehen, daß sie unrichtig, ungenau oder unvollständig sind. Nach dem ersten Entwurf des Reichsverkehrsministeriums war zunächst vorgesehen, daß diese Haftung des Absenders noch auf die Angaben und Erklärungen im Frachtbrief ausgedehnt wird, die nicht an der für sie vorgesehenen Stelle stehen. Aller Voraussicht nach wird aber diese Haftungsweiterung nicht durchgeführt. Die wesentliche Verbesserung gegenüber der bisherigen Rechtslage liegt darin, daß die vorerwähnte Haftung des Absenders den tatsächlichen Bedürfnissen entsprechend endlich gemildert wird, und zwar in dem Falle, in dem die Angaben und Erklärungen des Absenders im Frachtbrief auf Irrtum beruhen; dann kann der Absender künftig die Rückzahlung der etwaigen Mehrfracht verlangen; auch dürfen Frachtzuschläge nicht erhoben werden, wenn der Irrtum nachgewiesen wird. Es handelt sich hier um eine Besserstellung der Verkehrstreibenden, die sehr zu begrüßen ist, aber andererseits auch selbstverständlich sein dürfte, weil sie in jeder Richtung nur den Grundsätzen von Recht und Billigkeit entspricht.

Prüft die Eisenbahn die Übereinstimmung einer Sendung mit dem Frachtbrief nach Stückzahl, Gewicht und Inhalt, so muß sie den Verfügungsberechtigten hierzu einladen. Erscheint er nicht, so hat die Eisenbahn zwei beliebige Zeugen (auch Eisenbahnbedienstete) hinzuzuziehen. Für diese Zeugenhinzuziehung wird nunmehr in § 58 (1) vorgeschrieben, daß als Zeugen Eisenbahnbedienstete nur dann verwendet werden dürfen, wenn keine andere Personen zur Verfügung stehen. Hierdurch ist also weitmöglichst Gewähr geleistet, daß die Nachprüfung unparteilich vorgenommen wird.

Die Eisenbahn kann zur Zeit auch nach Ablieferung des Gutes den Nachweis der Richtigkeit der Frachtbriefangaben fordern, soweit die Tarife für ein Gut bei Verwendung für bestimmte Zwecke oder bei Erfüllung besonderer Bedingungen Frachtermäßigungen oder andere Vergünstigungen gewähren. Dieser Nachweis ist auf Verlangen der Eisenbahn durch Vorlage der Geschäftsbücher oder sonstiger Unterlagen der am Frachtvertrage Beteiligten zu führen. Nach § 58 (2) der neuen EVO. wird dieses Recht der Eisenbahn einerseits verallgemeinert, andererseits aber insofern eingeschränkt, daß sie den Nachweis der Richtigkeit der Frachtbriefangaben nur dann fordern kann, wenn der Verdacht besteht, daß sie unrichtig sind.

Nach der gegenwärtigen Fassung des § 60 kann die Eisenbahn für den Fall unrichtiger Inhaltsangaben Frachtzuschläge auch dann erheben, wenn die Inhaltsangabe keine Frachtverkürzung herbeizuführen in der Lage war. Künftig wird die Rechtslage so sein, daß Frachtzuschläge nur dann erhoben werden dürfen, wenn eine Frachtverkürzung herbeigeführt werden kann. Der Frachtzuschlag darf ferner dann nicht erhoben werden, wenn der Absender die Verwiegung durch die Eisenbahn im Frachtbrief beantragt hat und bei unrichtiger Angabe der Stückzahl, wenn der Absender deren Feststellung im Frachtbrief beantragt hat. Beachtlich ist auch hier die bereits eingangs erwähnte Neuerung, daß ein Frachtzuschlag künftig nicht erhoben werden darf, wenn der Absender nachweist, daß seine Angaben auf Irrtum beruhen.

Nach dem geltenden Recht haftet der Empfänger für die Frachtzuschläge, wenn er Frachtbrief und Gut angenommen hat, neben dem Absender als Gesamtschuldner. Diese Bestimmung war insofern ungerechtfertigt, als sie ermöglichte, daß der Empfänger für die unrichtigen Frachtbriefangaben des Absenders in Anspruch genommen wurde. Künftig ist die Haftung des Empfängers für die Frachtzuschläge nur noch vorgesehen, wenn dieser die Frachtzuschläge dadurch verursacht, daß er eine Voraussetzung für die Anwendung eines ermäßigten Tarifs nicht erfüllt.

In Anlehnung an das neue IUG. wird § 65 (2) der neuen EVO. die Bestimmung aufnehmen, daß die Eisenbahn für die Folgen des Verlustes oder der unrichtigen Verwendung der im Frachtbrief bezeichneten und ihm beigegebenen Papiere haftet, die zur Erfüllung der Zoll-, Steuer- oder Polizeivorschriften usw. dienen. Auch diese Änderung ist nur recht und billig und daher selbstverständlich.

Hinsichtlich der Zahlung der Fracht wird in § 69 (3) der neuen EVO. vorgesehen, daß der Absender bei frachtfreier Lief-

erung auch die Fracht bis zu einem beliebigen Bahnhof übernehmen kann.

Eine besonders hervorzuhebende Neuerung werden aller Voraussicht nach die Bestimmungen über die Ansprüche wegen unrichtiger Frachtberechnung erfahren, und zwar insofern, als von der Eisenbahn die Rückzahlung etwa erhobener Mehrfrachten verlangt werden kann, wenn der Absender nachweist, daß seine Angaben oder Erklärungen im Frachtbrief auf Irrtum beruhen. Gerade diese Rechtsänderung wird zweifellos zu einem vertrauensvolleren Zusammenarbeiten zwischen Verkehrstreibenden und Reichsbahn führen.

In Angleichung an das neue IUG. ist in § 70 (5) der neuen EVO. die Verpflichtung vorgesehen, die wegen unrichtiger Erhebung der Fracht usw. nachzuzahlenden oder zu erstattenden Unterschiedsbeträge auf Verlangen vom Tage des Eingangs des Erstattungsanspruchs an mit 5 % zu verzinzen, wenn der Unterschiedsbetrag 10 *M* für den Frachtbrief übersteigt.

Die Bestimmungen über die Lieferfristen sind ferner in einigen Punkten günstiger gestaltet worden, indem die Vorkriegsverhältnisse größtenteils wieder übernommen wurden.

Die Bestimmungen über die Nachprüfung des Gutes auf dem Bestimmungsbahnhof werden dadurch erweitert, daß der Empfänger künftig auf dem Bestimmungsbahnhof auch nach Einlösung des Frachtbriefs verlangen kann, daß die Eisenbahn die Übereinstimmung der Sendung mit den Angaben im Frachtbrief über Inhalt und Verpackung nachprüft. Einem solchen Antrage hat die Eisenbahn zu entsprechen, wenn die Betriebsverhältnisse und die Beschaffenheit des Gutes es ohne Schwierigkeiten gestatten. Auch diese Neuerung entspricht dringenden Wünschen der Wirtschaft.

Was den Umfang der Haftung bei Angabe des Interesses an der Lieferung angeht, so wird die vor dem Kriege schon in Kraft gewesene Bestimmung wieder eingeführt, wonach auch ohne Nachweis eines Schadens die Eisenbahn eine Entschädigung wegen Lieferfristüberschreitung gewähren muß, wenn ein Interesse an der Lieferung angegeben ist.

Nach dem geltenden Recht sind Entschädigungsansprüche an die Eisenbahn wegen Lieferfristüberschreitung dann erloschen, wenn sie nicht innerhalb einer Frist von zwei Wochen angebracht werden. Aus diesen Bestimmungen haben sich insofern Schwierigkeiten ergeben, als viele Verkehrstreibende nicht in der Lage sind, binnen einer solchen kurzen Frist die Erstattungsanträge zu stellen. Es ist deshalb zu begrüßen, daß die Frist von zwei Wochen auf einen Monat ausgedehnt werden wird.

Abschließend kann also festgestellt werden, daß die neue EVO. eine ganze Reihe von erheblichen Verbesserungen der Rechtslage zugunsten der Verkehrstreibenden bringen wird, wenn auch nicht verkannt werden darf, daß diese Änderungen größtenteils kein besonderes Entgegenkommen darstellen, daß sie vielmehr lediglich den Grundsätzen von Recht und Billigkeit entsprechen, die bei der geltenden EVO. und bei ihrer Anlegung häufig vermißt werden mußten.

Trotzdem sind bisher leider noch sehr viele und durchaus berechnete Wünsche der Wirtschaft, die zum Teil schon wiederholt mit Nachdruck vorgebracht worden sind, unberücksichtigt geblieben. Gerade weil jetzt die neue deutsche EVO. voraussichtlich wiederum für Jahrzehnte festgelegt wird, sollte sie weitmöglichst den tatsächlichen Bedürfnissen angepaßt werden, damit sie eine Grundlage für eine dauernde verständnisvolle Zusammenarbeit zwischen Eisenbahn und Verkehrstreibenden bietet.

Unserer Ueberzeugung nach wäre es besonders zweckmäßig und begrüßenswert, wenn sich notfalls auch noch der Reichsrat dafür einsetzen würde, daß möglichst noch folgende

Wünsche der Wirtschaft

in der neuen EVO. Berücksichtigung fanden:

Nach § 58 (2) kann die Eisenbahn auch nach Ablieferung des Gutes den Nachweis der Richtigkeit der Frachtbriefangaben fordern; Absender und Empfänger sind verpflichtet, der Eisenbahn zu diesem Zwecke die Einsichtnahme in ihre Geschäftsbücher und sonstigen Unterlagen zu gestatten. Durch diese Bestimmung sind also die Verkehrstreibenden verpflichtet, der Eisenbahn gegenüber auf Verlangen selbst die Geschäftsbücher, also meist durchaus vertrauliche Akten, offenzulegen. Die Eisenbahn hat es demnach in der Hand, sich in jedem Falle auch noch nachträglich von der Richtigkeit der Frachtbriefangaben überzeugen zu können. An sich wird sich die Wirtschaft mit diesem Recht durchaus einverstanden erklären können, da gewissenhafte Verkehrstreibende auch vor der Eisenbahnverwaltung nichts zu verbergen haben werden. Sehr bedenklich wäre es allerdings, wenn das Recht der Einsichtnahme in die Geschäftsbücher mißbraucht würde. Die Möglichkeit hierzu ist zweifellos

gegeben. Man sollte andererseits nun annehmen, daß auch die Eisenbahn den Verkehrstreibenden gegenüber in geeigneten Fällen ihre Unterlagen offenlegen würde, um Zweifelsfragen zu klären. Das geschieht durchaus nicht in hinreichendem Maße. Wir verweisen auf die Bestimmungen in § 82 der geltenden EVO. über die Feststellung von Minderung, Beschädigung oder Verlust des Gutes durch die Eisenbahn. In diesen Fällen hat bekanntlich die Eisenbahn den Schaden des Gutes, den Betrag des Schadens und möglichst auch die Ursache und den Zeitpunkt der Minderung oder Beschädigung ohne Verzug schriftlich festzustellen. Das Ergebnis dieser Feststellung ist allerdings auch den sich am Frachtvertrag ausweisenden Beteiligten auf Verlangen bekanntzugeben. Die neue EVO. wird in § 81 (2) sogar noch einen Schritt weitergehen und festlegen, daß der Verfügungsberechtigte die Bekanntgabe des Ergebnisses oder eine Abschrift der Tatbestandsaufnahme verlangen kann. Hiermit allein ist jedoch den Verkehrstreibenden noch keineswegs gedient. Zunächst ist die Eisenbahn nämlich nicht verpflichtet, eine vollständige Abschrift der Tatbestandsaufnahme zu übermitteln. Ferner bleibt zu beachten, daß die Eisenbahn in der Tatbestandsaufnahme naturgemäß besonders die Umstände berücksichtigt, die zu ihren Gunsten sprechen, also zur Ablehnung eines etwaigen Entschädigungsantrages führen können. Neben der Tatbestandsaufnahme werden im allgemeinen auch noch besondere Untersuchungsverhandlungen geführt, in denen z. B. die Schuldfrage in irgendeinem Schadensfalle schon unparteiischer erörtert sein wird. Wenn einerseits die Verkehrstreibenden gemäß § 58 (2) EVO. verpflichtet sind, der Eisenbahnverwaltung sogar die Geschäftsbücher offenzulegen, dann darf andererseits mit Fug und Recht erwartet werden, daß in zweifelhaften Schadensfällen auch die Eisenbahn ihre sämtlichen Unterlagen den beteiligten Verkehrstreibenden gegenüber offenlegt. Auf diese Art und Weise ließen sich viele Meinungsverschiedenheiten und mancher langwieriger Entschädigungsschriftwechsel vermeiden. Der § 81 (2) der neuen EVO. sollte also dahingehend erweitert werden, daß der Verfügungsberechtigte eine vollständige Abschrift der Tatbestandsaufnahme verlangen kann und daß er berechtigt ist, in die vollständigen Untersuchungsverhandlungen der Eisenbahn auf Verlangen Einsicht zu nehmen. Es handelt sich hier lediglich um eine Forderung auf Gegenseitigkeit. Sollte die Berechtigung dieses Vorschlages nicht anerkannt werden, dann mußte vernünftigerweise auch die oben angeführte, für die Eisenbahn sehr günstige Bestimmung in § 58 (2) fortfallen.

Als ganz besondere Härte ist von den Verkehrstreibenden stets die Bestimmung im § 60 (1) EVO. empfunden worden, wonach bei Wagenüberlastung ein Frachtzuschlag in Höhe des Sechsfachen der Fracht vom Versand- bis zum Bestimmungsbahnhof zu zahlen ist. Es darf niemals übersehen werden, daß sich z. B. gerade beim Versand von Massengütern Uebergewichte häufig gar nicht vermeiden lassen, trotzdem vom Absender die größte Sorgfalt an den Tag gelegt wird. Man wird nicht fehlgehen in der Annahme, daß die weitaus meisten festgestellten Uebergewichte nicht auf Absicht der Absender beruhen. Häufig übersteigt der Frachtzuschlag sogar den Wert des Gutes erheblich. Als Abschreckungsmaßnahme dafür, daß keine willkürliche Wagenüberlastung erfolgt, wird es vollauf genügen, wenn der Frachtzuschlag nicht das Sechsfache, sondern nur das Dreifache der Fracht beträgt. In diesem Sinne sollte § 60 (1) c eine Aenderung erfahren.

Oben war bereits ausgeführt, daß die Eisenbahn, wenn die ordnungsmäßige Abwicklung des Verkehrs durch Güteranhäufungen gefährdet wird, künftig ohne Genehmigung des Reichsverkehrsministers gemäß § 63 (8) und § 80 (8) der geltenden EVO. die Ladefristen und die lagergeldfreie Zeit, soweit nötig, abkürzen, Wagenstandgeld und Lagergeld usw. erhöhen kann. Tunlichst sollte das bisherige Erfordernis der Genehmigung des Reichsverkehrsministers zu diesen Maßnahmen beibehalten bleiben. Laßt sich dies nicht erreichen, dann sollte die Eisenbahnverwaltung durch die Verkehrsordnung zum mindesten gehalten sein, z. B. die Ladefristen nötigenfalls nur in dem Maße abzukürzen, wie es nach den örtlichen Verhältnissen möglich ist. In § 63 (8) und ähnlich auch in § 79 (8) der neuen EVO. sollte also wenigstens folgende Aenderung eintreten:

„Wenn die ordnungsmäßige Abwicklung des Verkehrs durch Güteranhäufungen gefährdet wird, so kann die Eisenbahn die

Beladefristen (auch Entladefristen) und die lagergeldfreie Zeit, soweit es nötig und nach den örtlichen Verhältnissen möglich ist, abkürzen, das Wagenstandgeld und das Lagergeld sowie die Gebühr für die Abbestellung von Wagen erhöhen.“

Bei den Bestimmungen in § 73 (bisher § 74) EVO. ist von der Wirtschaft schon die Aufnahme folgender Ergänzungsbestimmung beantragt worden:

„Das Stillager eines Gutes infolge von Beförderungshindernissen ist im Frachtbrief nach Anlaß sowie nach Tag und Stunde des Beginns und Ende zu vermerken.“

Für den Verkehrstreibenden ist es nämlich in vielen Fällen sehr wertvoll, zu erfahren, auf welche Ursache die verzögerte Beförderung zurückzuführen ist und wie lange das Stillager dauert. Diese Angaben sind besonders im Hinblick auf etwaige Minderung oder Beschädigung des Gutes während des Stillagers von Wert. Ein solcher Frachtbriefvermerk, der der Eisenbahn im Hinblick auf die heute verhältnismäßig wenig zu verzeichnenden Beförderungshindernisse kaum nennenswerte Mehrarbeit bereiten würde, wird zweifellos dazu beitragen, daß viele unnötige Rückfragen bei der Verwaltung erspart bleiben.

Nach § 74 (7) der neuen EVO. ruht der Lauf der Lieferfristen für die Dauer einer von der zuständigen Stelle angeordneten Sperrmaßnahme, durch die der Beginn oder die Fortsetzung der Beförderung zeitweilig verhindert wird. Richtig wäre es, wenn der Lauf der Lieferfrist nur für die Dauer einer von der zuständigen Stelle ohne Verschulden der Eisenbahn angeordneten Sperrmaßnahme ruht. Eine solche Ergänzung wäre schon im Hinblick auf die Bestimmung notwendig, wonach der Lauf der Lieferfrist bei Beförderungshindernissen infolge Betriebsstörungen nicht ruht, wenn sie auf Verschulden der Eisenbahn beruhen. Die hier fraglichen Sperrmaßnahmen sind häufig auf Betriebsstörungen zurückzuführen. Es liegt deshalb kein Anlaß vor, den Lauf der Lieferfrist bei Sperrmaßnahmen anders zu behandeln als bei Betriebsstörungen. Im übrigen dürfte es ohne weiteres auch als recht und billig anzuerkennen sein, daß die Eisenbahn diejenigen Lieferfristüberschreitungen selbst zu vertreten hat, die durch von ihr verschuldete Sperrmaßnahmen eingetreten sind.

In den Bestimmungen über die Beschränkung der Haftung der Eisenbahn bei besonderen Gefahren ist es bisher immer Streitfrage gewesen, ob bei Beförderung des Gutes in offenen Wagen oder bei unverpackt oder mangelhaft verpackt aufgelieferten Gütern der Diebstahl eine Haftbefreiung der Eisenbahn herbeiführt. Unserer Überzeugung nach hat die Eisenbahn die unbedingte Pflicht, dafür zu sorgen, daß das Gut gegen Zugriffe Dritter geschützt wird. Die in den letzten Jahren eingerichteten Fahndungsabteilungen der Eisenbahn sind in dieser Richtung mit Erfolg tätig. Auch das Reichsverkehrsministerium vertritt grundsätzlich den Standpunkt, daß die Diebstahlsgefahr nicht als eine unter den § 83 fallende Gefahr angesehen wird. Es muß daher vorgesehen werden, daß der Diebstahl in den oben bezeichneten Fällen keine Haftbefreiung für die Eisenbahn auslöst. Die Haftung der Eisenbahn bei besonderen Gefahren ist zugunsten des Unternehmens in § 83 (früher § 86) bekanntlich noch in anderer Hinsicht außerordentlich beschränkt. Kann ein Schaden den Umständen nach aus einer der in § 86 (künftig § 83) bezeichneten Gefahren entstehen (Verladung der Güter in offenen Wagen, Aufgabe unverpackter oder mangelhaft verpackter Güter usw.), so wird vermutet, daß der Schaden aus dieser Gefahr entstanden ist. Tatsache ist, daß der Verkehrstreibende fast nie die Möglichkeit hat, den Beweis dafür zu führen, daß die Eisenbahn ein Verschulden trifft. Der Schaden ist im Bereiche der Eisenbahn entstanden. Macht sie die Haftungsbeschränkung geltend, dann sollte sie den Beweis dafür führen, daß ihr im Einzelfalle der Haftbefreiungsgrund zur Seite steht. Die jetzige Beweislast muß also umgekehrt werden, indem § 83 (2) der neuen EVO. kurzerhand gestrichen wird.

Abschließend wird dem dringenden Wunsche Ausdruck gegeben, daß die vorstehend erwähnten Aenderungs- oder Ergänzungsvorschläge noch in letzter Stunde berücksichtigt werden. Die neue EVO. würde dann zweifellos den wohlverstandenen Belangen von Reichsbahn und Wirtschaft in jeder Richtung Rechnung tragen.

Vom Roheisenmarkt. — Der Roheisen-Verband hat den Verkauf für den Monat Mai 1928 zu unveränderten Preisen aufgenommen; auch die Zahlungsbedingungen haben keine Aenderung erfahren.

Die Lage des deutschen Maschinenbaues im März 1928. — Nachdem der Februar einen Stillstand der in den Vormonaten

eingetretenen Abschwächung der Wirtschaftslage gebracht hatte, ist im März in verschiedenen Zweigen der Maschinenindustrie unter dem Einfluß des Saisongeschäftes eine Belebung eingetreten. Wenn dem auch in anderen Fachzweigen des Maschinenbaues eine weitere Abschwächung entgegensteht, so ergibt sich im Gesamtdurchschnitt doch eine geringe Belebung des Maschinengeschäftes im März.

Der Eingang von Anfragen nahm im Verkehr mit der Inlandskundschaft leicht zu, während sich das Auslandsgeschäft gegenüber dem Vormonat nicht änderte. Der Auftragseingang war im Berichtsmonat nicht nur im Inlands-, sondern auch im Auslandsgeschäft etwas günstiger als in den beiden vorhergehenden Monaten. Der Beschäftigungsgrad hob sich, an der Zahl der im ganzen geleisteten Arbeiterstunden gemessen, von 74 auf 75 % des Sollstandes. In geringerem Grade scheint das Bestreben, die durch Lohnkämpfe in den vorhergehenden Monaten zum Teil empfindlich verzögerte Fertigstellung von Aufträgen zu beschleunigen, die Zahl der geleisteten Arbeiterstunden erhöht zu haben.

Eine Voraussage für die Entwicklung des Geschäftes in den nächsten Wochen zu geben, ist schwierig. Die immer noch im Gang befindlichen und drohenden Lohnkämpfe wirken der erwünschten stärkeren Belegung des Absatzes entgegen. Es muß ferner immer wieder darauf hingewiesen werden, daß nach den Berichten der meisten Betriebe die Kapitalversorgung der Abnehmerschaft nach wie vor unbefriedigend ist und Bestellungen erheblich erschwert. Eine vermehrte Kapitalversorgung der deutschen Wirtschaft unter Zuhilfenahme von Auslandskrediten bleibt daher nach wie vor dringend zu wünschen.

Preise für Metalle im ersten Vierteljahr 1928.

In Reichsmark für 100 kg Durchschnittskurse Berlin	Januar R.M.	Februar R.M.	März R.M.
Weichblei	44,280	40,981	39,9405
Elektrolytkupfer	135,25	135,100	134,759
Zink (Freihandel)	52,649	50,969	49,7915
Hüttenzinn (Hamburg)	514,600	479,132	474,525
Nickel	350,—	350,—	350,—
Aluminium	210,—	210,—	210,—

Aus der schwedischen Eisenindustrie. — Das Jahr 1927 hat der schwedischen Eisenindustrie keine Wendung zum Bessern gebracht. Die Ausfuhr von Roheisen war zwar größer als im Jahre 1926, doch rührte sie größtenteils von alten Lagern her. Die Erzeugung ging dagegen zurück, wie sich aus Zahlentafel I ergibt.

Was schmiedbares Halbzeug sowie gewalztes und geschmiedetes Eisen betrifft, so wichen die erzeugten Mengen nur unwesentlich von denen des Jahres 1926 ab. Auch die Ausfuhrziffern (Zahlentafel 2) dieser Erzeugnisse zeigten keine größeren Veränderungen.

Die Preisgestaltung war für Roheisen ungünstig, da die Notierungen sich durchschnittlich um 10 % senkten. Für die übrigen Eisensorten war die Preislage ungefähr die gleiche wie

Zahlentafel 1. Schwedens Erzeugung in 1000 t.

	Jan.-März		April-Juni		Juli-Sept.		Okt.-Dez.		Jan.-Dez.	
	1926	1927	1926	1927	1926	1927	1926	1927	1926	1927
Roheisen	108,4	104,7	123,1	109,0	118,9	97,6	105,9	101,8	456,3	413,1
Schmiedbares Halbzeug	121,2	132,9	127,1	117,5	141,6	127,5	126,0	138,7	518,9	516,6
Gewalztes u. geschmiedetes Eisen	77,4	81,7	83,1	77,5	86,1	89,2	94,4	90,2	341,0	338,6

Zahlentafel 2. Schwedens Ausfuhr in 1000 t.

	Jan.-März		April-Juni		Juli-Sept.		Okt.-Dez.		Jan.-Dez.	
	1926	1927	1926	1927	1926	1927	1926	1927	1926	1927
Roheisen, Legiermetalle u. Schrott	11,0	25,6	18,0	41,0	21,0	43,8	53,6	39,9	103,7	150,0
Schmiedeseisen u. Stahl sowie Walzwerkserzeugnisse	25,9	26,3	27,0	27,7	30,1	26,8	34,0	31,9	117,0	112,7

1926. Der hochwertige schwedische Stahl fand einen etwas besseren Markt als die andern Erzeugnisse der schwedischen Eisenindustrie. Die Preise für Sonderstahl sind ebenfalls nicht so gedrückt wie die der übrigen Sorten.

United States Steel Corporation. — Dem umfangreichen Bericht der United States Steel Corporation über das Jahr 1927 entnehmen wir, daß die Arbeitsbedingungen im Berichtsjahre nicht so günstig wie im Jahre vorher waren; immerhin konnten die erzielten Ergebnisse trotz geringerer Erzeugung und niedrigerer Preise im allgemeinen befriedigen. Die Betriebstätigkeit konnte in ausreichendem Umfange aufrechterhalten werden, obwohl es während des größten Teils des Jahres nötig war, die Erzeugung der Nachfrage anzupassen. Die umfangreiche Nachfrage nach Stahlerzeugnissen, die zu Beginn des Jahres vorherrschte, hielt nur in den ersten vier Monaten an und bewegte sich in der Folgezeit in absteigender Richtung. Die aus dem Jahre 1926 übernommenen unerledigten Aufträge und die im ersten Vierteljahr

Zahlentafel 3.

	1926	1927	Zu- bzw. Abnahme %
	t zu 1000 kg		
Eisenerzförderung:			
Marquette-Bezirk	3 138 376	3 044 437	— 3,0
Menominee-Bezirk	23 042 585	19 607 163	— 14,9
Gogebic-Bezirk			
Vermillion-Bezirk			
Mosaba-Bezirk			
Süden (Gruben der Tennessee Co.)	3 418 221	3 285 317	— 3,9
Brasilien (Mangan-Erz)	131 762	120 360	
Insgesamt	29 730 945	26 057 277	— 12,4
Koksgewinnung			
17 613 715	14 739 092	— 16,3	
davon aus:			
Bienenkorb-Oefen	3 884 216	1 844 065	— 52,5
Oefen mit Gewinnung von Nebenerzeugnissen	13 729 499	12 894 127	— 6,1
Kohlenförderung	34 843 372	27 869 214	— 20,0
Kalksteingewinnung	5 601 959	4 730 648	— 15,6
Hochfenerzeugnisse:			
Roheisen	15 789 567	13 849 602	— 12,3
Spiegeleisen, Ferromangan und Ferrosilizium	167 019	155 172	— 7,1
Insgesamt	15 956 586	14 004 774	— 12,2
Robstahlerzeugung:			
Bessemerstahlblöcke	4 413 289	3 765 706	— 14,7
Siemens-Martin-Stahlblöcke	16 218 286	15 016 521	— 7,4
Insgesamt	20 631 575	18 782 227	— 9,0
Walz- und andere Fertigerzeugnisse:			
Schienen	1 792 822	1 506 071	— 16,0
Vorgewalzte Blöcke, Brammen usw.	762 139	770 989	+ 1,2
Grobbleche	1 550 571	1 440 049	— 6,7
Baucisen	1 045 618	944 042	— 9,7
Handelseisen, Röhrenstreifen, Band-eisen usw.	2 866 230	2 465 185	— 14,0
Röhren	1 717 851	1 652 010	— 3,8
Walzdraht	171 454	180 614	+ 5,3
Draht und Drahterzeugnisse	1 328 013	1 280 066	— 3,6
Feinbleche (Schwarzbleche und verzinkte) und Weißbleche	1 914 946	1 671 684	— 12,7
Eisenkonstruktionen	625 160	562 852	— 10,0
Winkelisen, Laschen usw.	318 359	278 299	— 12,6
Nagel, Bolzen, Muttern, Niete	75 124	65 011	— 13,5
Achsen	85 938	51 185	— 40,4
Wagenräder aus Stahl	78 553	76 096	— 3,1
Verschiedene Eisen- und Stahlerzeugnisse	1) 230 984	236 798	+ 2,5
Insgesamt	14 563 762	13 186 951	— 9,5

1) Berichtigte Zahl.

abgeschlossenen Geschäfte machten es möglich, die Walzwerke im ersten Halbjahr 1927 mit durchschnittlich etwa 87 % ihrer Leistungsfähigkeit zu beschäftigen; in der zweiten Jahreshälfte ging der Beschäftigungsgrad auf etwa 70 % zurück. Im Durchschnitt des ganzen Jahres konnten die Werke zu rd. 78,9 % gegen 88 % in 1926 beschäftigt werden.

Die verminderte Nachfrage war von einer fortschreitenden Preissenkung begleitet, die sich bereits im Vorjahre bemerkbar gemacht hatte. Infolgedessen ging der Durchschnittsverkaufspreis je t für Walz- und andere Fertigerzeugnisse, verglichen mit dem im Jahre 1926 erzielten Preis der gleichen Erzeugnisse im In-

landsabsatz um 2,38 \$, im Auslandsabsatz um 0,81 \$ zurück. Im Vergleich zum Jahre 1924 gingen die Preise um 6,78 \$ je t auf dem Inlands- und um 6,40 \$ je t auf dem Ausfuhrmarkt zurück. Erst am Jahresschluß 1927 trat wieder stärkere Nachfrage hervor, so daß auch die Verkaufspreise größere Festigkeit annahmen. Die günstigere Marktlage halt zur Zeit noch an. An unerledigten Aufträgen standen am 31. Dezember 1927 insgesamt 4 036 440 t gegen 4 024 345 t Ende 1926 zu Buch. Am 1. März 1928 betrug die Gesamtmenge 4 468 560 t, während die Erzeugung in den ersten zwei Monaten dieses Jahres durchschnittlich 86,5 % der Leistungsfähigkeit ausmachte.

Wie aus der obenstehenden Zahlentafel 3 hervorgeht, ist die Erzeugung auf fast allen Gebieten zurückgegangen. Besonders in Eisenbahnerzeugnissen, Handelseisen, Winkelisen, Nageln, Fein- und Weißblechen, war der Rückgang bedeutend.

Der Wert des gesamten Versandes ging im Berichtsjahr gegenüber dem Vorjahr um 116 901 224 \$ oder 11,84 % zurück.

Ueber den Absatz während der beiden letzten Jahre gibt folgende Zusammenfassung Aufschluß:

Inlandsabsatz:	1926	1927
Gewalzter Stahl und andere Fertig- erzeugnisse	(in t zu 1000 kg) 13 178 411	12 049 301
Roheisen, Rohstahl, Spiegeleisen. Ferromangan, Schrott	231 178	231 676
Eisenerze, Kohlen, Koks	1 121 858	573 851
Sonstiges und Nebenerzeugnisse	134 136	131 763
Zusammen	14 665 583	12 986 591
Universal-Portland-Zement (Faß)	15 343 417	15 506 157
Ausfuhr:		
Gewalzter Stahl und andere Fertig- erzeugnisse	1 348 285	1 151 875
Roheisen, Rohstahl usw.	2 933	6 899
Sonstiges und Nebenerzeugnisse	145 694	147 900
Zusammen	1 496 912	1 306 674
Inlands- und Auslandsabsatz an Walz- und Fertigerzeugnissen aus Eisen und Stahl zusammen	14 526 696	13 201 176
Wert des gesamten Versandes: Inland (ohne Verkäufe innerhalb des Trustes)	\$ 886 710 521	\$ 784 453 995
Ausfuhr	100 426 645	85 781 947
Zusammen	987 137 166	870 235 942

An Angestellten beschäftigte der Stahltrust während des Berichtsjahres insgesamt 231 549 Personen gegen 253 199 im Jahre 1926. Davon entfielen auf:

Art der Betriebe	1926	1927
Eisengewinnung und -verarbeitung	183 389	167 405
Kohlen- und Koksgrubengewinnung	26 985	21 704
Eisenerzbergbau	13 283	13 261
Verkehrswesen	25 535	24 149
Verschiedene Betriebe	5 007	5 030
Insgesamt	253 199	231 549

Für Löhne und Gehälter wurden bei einem Durchschnittstageslohn von 5,99 (5,94) \$ insgesamt 430 727 095 (467 409 446) \$ oder 7,85 % weniger als im Vorjahre verausgabt.

Die Aufwendungen für Betriebserweiterungen und Verbesserungen beliefen sich im Berichtsjahre auf 97 585 998 (76 060 520) \$; davon entfielen auf Roheisen-, Stahl-, Walzwerks- usw. Anlagen 64 368 107 \$, Kohlenbergbau 5 966 244 \$, Koks-erzeugung 15 466 896 \$, Erzbergbau 3 034 159 \$, Kalksteingewinnung 623 217 \$, Eisenbahnanlagen 4 287 699 \$, Schiffsverkehr 2 621 613 \$, Wasser-, Gas- und andere Anlagen 799 648 \$.

Die Gesamteinnahmen, die sowohl sämtliche Verkäufe nach draußen als auch alle Lieferungen der eigenen Werke untereinander umschließen, sind von 1 508 076 090 \$ im Jahre 1926 auf 1 310 392 861 \$ im Berichtsjahre zurückgegangen. Nach Abzug sämtlicher Betriebsunkosten und der verschiedenen Aufwendungen für Ausbesserung und Erhaltung der Anlagen, der Rückstellungen für die im neuen Jahre zahlbaren Steuern sowie der festen Lasten für die Tochtergesellschaften verbleibt ein Ueberschuß von 172 315 489 (i. V. 207 345 153) \$. Von dem Ueberschuß sind in Abzug zu bringen 7 991 113 (8 286 284) \$ für Verzinsung und Tilgung der Schuldverschreibungen der Tochtergesellschaften, 47 390 338 (53 171 076) \$ für Abschreibungen und besondere Rücklagen und 11 515 669 (11 049 835) \$ für Tilgung der eigenen Schuldverschreibungen der United States Steel Corporation, so daß eine Reineinnahme von 105 418 368 (134 837 958) \$ verbleibt. Hiervon werden 16 674 176 (17 228 669) \$ für Zinsen der eigenen Schuldverschreibungen der Gesellschaft und 1 398 215 (1 242 984) \$ Prämien auf eingelöste Schuldverschreibungen der Steel Corporation und ihrer Tochtergesellschaften zurückgestellt, während andererseits noch 550 858 (301 100) \$ Ueberschuß verschiedener Konten hinzuzurechnen sind. Der verfügbare Reingewinn beträgt demnach 87 896 836 (116 667 405) \$. Hiervon werden 25 219 677 \$ Gewinn (7 %) auf die Vorzugs- und 49 813 645 \$ (7 %) auf die Stammaktien ausgeteilt; der Rest von 12 863 514 \$ wird der Rücklage der unverwendeten Ueberschüsse zugeführt, die dadurch auf 363 044 913 \$ angewachsen ist.

Aktien-Gesellschaft Buderus'sche Eisenwerke, Wetzlar.

Ueber den Geschäftsgang des Unternehmens ist allgemein zu sagen, daß der fast in allen Teilen Deutschlands milde Winter 1926/27 die Fortsetzung der Bautätigkeit, von der die Gesellschaft im wesentlichen mit ihren Erzeugnissen abhängt, ermöglichte. Auch setzten sich die zum Zwecke der Beschäftigung von Arbeitslosen getroffenen Maßnahmen in Arbeit um. Wenn auch dieses günstige Bild während des ganzen Berichtsjahres keine Verände-

rung erfuhr, so darf doch nicht außer acht gelassen werden, daß man es hierbei keineswegs mit einer „echten“ Konjunktur zu tun hat, die regelmäßig auch steigende Erlöse mit sich zu bringen pflegt, sondern daß es sich im großen und ganzen um eine Marktlage handelt, die man mit Recht als „Mengenkonjunktur“ bezeichnet. Trotz der überwiegenden Bedeutung des Inlandmarktes für alle Erzeugnisse wurde auch im Berichtsjahre dem Auslandsgeschäft besondere Aufmerksamkeit zugewandt. Zur vollen Aufrechterhaltung der Betriebe, der Beschäftigung der vielen arbeitswilligen Hände und nicht zuletzt zur Erfüllung der internationalen Verpflichtungen ist der Auslandsmarkt nicht zu entbehren. Hohe Zölle der Ausfuhrländer und niedrige Verkaufspreise des unter günstigeren Bedingungen arbeitenden ausländischen Wettbewerbs gestalten das Auslandsgeschäft allerdings nicht nur schwierig, sondern machen es auch unlohnend und in vielen Fällen sogar unmöglich.

Der erfreuliche Aufschwung, den der Eisensteinbergbau an Sieg, Dill, Lahn und in Oberhessen im Jahre 1926 infolge der staatlichen Unterstützung zu verzeichnen hatte, nahm im Jahre 1927 seinen Fortgang. Mit dem Monat April 1927 setzte der Abbau der Staatshilfe ein und kam mit Ablauf des Monats September gänzlich in Fortfall. Wenn man sich bei dem staatlichen Eingreifen ursprünglich von dem Gedanken leiten ließ, dem notleidenden Bergbau so lange zu helfen, bis die erforderlichen Erleichterungen auf dem Gebiete der Frachten, Sozialversicherung und Steuern eingetreten seien, so muß heute festgestellt werden, daß — abgesehen von geringen Frachtvorteilen — nichts geschehen ist, daß vielmehr nicht unerhebliche Mehrbelastungen neu hinzugekommen sind, die nur durch Stilllegung der unwirtschaftlich arbeitenden und Verbesserung der guten Betriebe wieder wettgemacht werden können. So stieg seit Beginn der Staatshilfe:

der Lohnanteil	0,85 RM je t
für Tagebaubetriebe durch Bezahlung der	
Ueberstunden um weitere	0,30 RM je t
die Soziallast um	0,40 RM je t.

Es ist zu bedauern, daß die staatliche Hilfsmaßnahme nur von so kurzer Wirksamkeit war, obgleich die Auswirkungen der aufgewandten Mittel einen positiven und greifbaren Gewinn für den Staatshaushalt und das Gebiet selbst darstellten. So blieb man auf halbem Wege stehen, während man mindestens die Erreichung der Vorkriegsförderung hatte abwarten sollen.

In ihrem eigenen Eisensteinbergbau wandte die Gesellschaft im abgelaufenen Geschäftsjahre einen über die Staatsbeihilfe hinausgehenden Betrag zu Aus- und Vorrichtungen und Betriebsverbesserungen der Gruben auf. In den Kalksteinbrüchen konnte ebenfalls durch Verbesserung der Gewinnungseinrichtungen eine erhebliche Leistungssteigerung erzielt werden. Auf der Sophienhütte Wetzlar standen während des ganzen Jahres drei Hochöfen störungsfrei unter Feuer. Auf der Georgshütte Burgsolms ruhte der Betrieb. Bei den Elektrizitätswerken erfuhr die Erzeugung an Drehstrom gegenüber 1926 eine Steigerung um 41,77 %. Bemerkenswert ist hierbei eine um 12 % vermehrte Stromabnahme der Gemeinden. Versorgt wurden am Ende des Jahres 3 eigene Hütten, 6 eigene Gruben und Kalksteinbrüche, 26 fremde Betriebe einschließlich der Stadt Wetzlar, 105 Landgemeinden, 6 Gutshöfe und Mühlen. In den Graugußgießereien kam die im vorjährigen Geschäftsbericht erwähnte Schleuderohrgießerei auf der Sophienhütte Wetzlar am 16. September 1927 in Betrieb und entspricht den an sie gestellten Erwartungen. Die regelmäßigen Lieferungen in Schleuderröhren sind aufgenommen. Im übrigen konnte in sämtlichen Gießereien die Erzeugung wesentlich erhöht werden. Die im Vorjahre durchgeführten Um- und Erweiterungsbauten des Zementwerkes ermöglichten es, den zeitweise recht lebhaften Ansprüchen der Kundschaft ohne weiteres gerecht zu werden.

Die Gesamtbelegschaft betrug im Durchschnitt des Jahres 567 Angestellte und 5193 Arbeiter, zusammen 5760. Am Jahreschluß stellte sich die Zahl auf 6389 Angestellte und Arbeiter. Daneben beschäftigten die Tochtergesellschaften und Konzernwerke am Jahreschluß zusammen 3014 Angestellte und Arbeiter. Für soziale Zwecke wurden 1927 aufgewandt: Zu Lasten der Gesellschaft: Beiträge zur Sozialversicherung 884 521,18 RM, sonstige Leistungen 167 366,95 RM, zusammen 1 051 888,13 RM; zu Lasten der Werksangehörigen: Beiträge zur Sozialversicherung 926 027,44 RM, sonstige Leistungen 33 346,63 RM, zusammen 959 374,07 RM, also eine Gesamtleistung von 2 011 262,20 RM gegenüber 1913 (ohne Zeche Massen) von 642 472,98 RM, mithin 1927 das rund Dreifache gegen 1913. Die Belastung je Tonne Gießereierzeugnisse durch die Sozialversicherungsbeiträge der Firma betrug 1927 4,66 RM gegenüber 1,76 RM im Jahre 1913. Der gesamte Umsatz des Unternehmens mit fremden Abnehmern stellte sich im Jahre 1927 auf 41 615 342,41

(1926: 32 617 386,14 *RM*; daneben betragen die Lieferungen zwischen den eigenen Werken 30 469 819,52 (24 143 760,29) *RM*.

Der Rohgewinn des Jahres 1927 beträgt einschließlich 951 296,30 *RM* Vortrag aus dem Vorjahre 4 961 193,14 *RM*. Nach Abzug von 1 667 248,42 *RM* Handlungskosten und 1 321 436,12 *RM* Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 1 972 508,60 *RM*. Hiervon sollen 942 005,48 *RM* zu Gewinnanteilen (5 % auf 300 000 *RM* Vorzugsaktien = 15 000 *RM*; 5 % auf 18 425 000 voll dividendenberechtigten Stammaktien = 921 250 *RM*; 5 % auf 7 575 000 *RM* Aktien zum Goldmarkwert von 115 109,76 *RM* = 5755,48 *RM*) verwendet und 1 030 503,12 *RM* auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Deutsche Edeltahlwerke, Aktiengesellschaft, Bochum. — Wie auf anderen Gebieten, so zwang das Jahr 1926 auch auf dem Gebiete der Edeltahlindustrie zu einer Auseinandersetzung mit Tatsachen und Zusammenhängen, die im Kriege und in der Inflationszeit verschleiert gewesen waren. Zwar hatten die ersten zwei Jahre nach der Währungsstabilisierung Inlandspreise zeitigt, die der Erhöhung der Selbstkosten Rechnung trugen und wenigstens im Inlandgeschäft eine gewisse Gewinnmöglichkeit boten, eine Ausfuhr zu diesen, die Weltmarktpreise wesentlich übersteigenden oder auch nur zu annähernden Preisen war jedoch vollständig unmöglich. In der zweiten Hälfte des Jahres 1925 und im Jahre 1926 sanken aber die Preise infolge der schlechten Beschäftigung der deutschen Edeltahlindustrie weit unter den Vorkriegsstand. Die Gestehungskosten dagegen blieben erheblich höher als vor dem Kriege, zumal da die Ansprüche an Güte und Zuverlässigkeit des Stahles stark stiegen und verteuern wirkten. Damit war den meisten deutschen Edeltahlwerken die Möglichkeit zur Erzielung von Gewinnen abgeschnitten, und es drohte Zerfall einem Geschäftszweig von außerordentlicher Bedeutung für die deutsche Industrie, die ohne die hochwertigen Arbeiten des Edeltahlfaches ihre Erzeugnisse schwerlich auf den heutigen hohen Stand hätte heben können.

Als im Sommer 1926 eine Reihe von Edeltahlwerken in enge Beziehungen zu den Vereinigten Stahlwerken gekommen war und dadurch Vergleiche der Betriebsziffern möglich wurden, traten die erwähnten Zusammenhänge mit derartiger Deutlichkeit ans Licht, daß der großzügige Plan gefaßt wurde, einen Teil der Edeltahlindustrie auf bisher nicht beschrittenen Wegen gesund zu machen. Unter Führung der Vereinigten Stahlwerke wurde deshalb am 18. Oktober 1926 mit einem kleinen Kapital die Edeltahlwerke-Studien-A.-G. gegründet, welche die von einem Kreise beteiligter Herren begonnenen Vorarbeiten fortsetzte. Eingehende Vorberechnungen ergaben, daß es bei einem Zusammenschluß bestimmter Werke unter einheitlicher Leitung möglich sein würde, durch Spezialisierung eine Gütesteigerung herbeizuführen, die Herstellungskosten je Gewichtseinheit herabzudrücken, die allgemeinen Unkosten auf ein tragbares Maß zu bringen, die Lagerbestände zu vermindern und schneller umzusetzen und so allmählich eine Wirtschaftlichkeit herbeizuführen.

Am 11. Januar 1927 änderte die Studiengesellschaft ihren Namen in „Deutsche Edeltahlwerke, Aktiengesellschaft“ mit dem Sitz in Bochum und erhöhte ihr Kapital auf 30 000 000 *RM*. Sie erwarb gleichzeitig alle mit der Herstellung und dem Vertrieb von Edeltahl zusammenhängenden Betriebsanlagen, Gelände,

Gebäude, Siedlungen, Transportmittel, Vorräte, Beteiligungen, Patente und sonstigen Rechte von folgenden Firmen: Gußstahl-fabrik Felix Bischoff, G. m. b. H., Duisburg; Bergische Stahl-industrie, Kom.-Ges., Remscheid; Krefelder Stahlwerk, A.-G., Krefeld; Stahlwerke Brüninghaus, A.-G., Werdohl; Stahlwerk Haslach, Haslach i. K. (Baden); Glockenstahlwerke, A.-G., vorm. Rich. Lindenberg, Remscheid-Hasten; Vereinigte Stahlwerke, A.-G. (Edeltahlbetriebe in Bochum und Dortmund); Vereinigte Edeltahlwerke, G. m. b. H., Bochum. Durch den Zusammenschluß verfügen die Deutschen Edeltahlwerke über Elektrostahlwerke, Tiegelstahlwerke, Siemens-Martin-Stahlwerke, Walzwerke, Hammerwerke, Schmieden und Gesenkschmieden mit Dampf-hämmern, Fallhämmern und Pressen, Schmiedemaschinen, Ziehereien für Draht- und Stangenzug, Kaltwalzwerke, Rohrziehwerke, Blechwalzwerke, Magnetfabriken, mechanische Bearbeitungsanstalten. Die neue Gesellschaft übernahm die Geschäfte und das gesamte Personal der Vorbesitzer vom 1. Januar 1927 an.

In den ersten Monaten des Jahres 1927 hielten die Verbraucher mit Bestellungen zurück. Dann aber stieg der Absatz stark und stetig. Das Vertrauen in die Wirtschaftslage festigte sich mehr und mehr. Vom März 1927 bis zum Ablaufe des Geschäftsjahres waren fast sämtliche Betriebe bis zur vollen Leistungsfähigkeit beschäftigt. In Einzelfällen war es sogar leider nicht möglich, den Wünschen der Abnehmer zu entsprechen und ihre fast erschöpften Bestände durch schnelle Lieferung rasch aufzufüllen. Trotz dieser Beschäftigung war es aber der Edeltahlindustrie im vergangenen Jahre, abgesehen von ganz wenigen Sondergebieten, nicht möglich, eine Besserung der Preise zu erreichen. Infolge der unglücklichen Wettbewerbsverhältnisse ist bei einem Rückgang der Beschäftigung vielleicht sogar mit einem Abgleiten der Preise noch unter den jetzigen unbefriedigenden Stand zu rechnen.

In allen Betrieben steigerte sich nicht nur die Erzeugung, sondern auch der Nutzen. Auf einigen sehr wichtigen und umfangreichen Gebieten wurde die Rationalisierung fast völlig durchgeführt; überall da, wo dies geschah, wurden die vorausgerechneten Ergebnisse übertroffen. Die fast bis an die Grenze der Leistungsfähigkeit gehende Beschäftigung sämtlicher Betriebe wirkte jedoch im allgemeinen auf die Rationalisierungs- und Spezialisierungsarbeiten verzögernd.

Als eine ihrer wichtigsten Aufgaben betrachtet es die Gesellschaft, den stets fortschreitenden Anforderungen der Stahlverbrauchenden Industrie gerecht zu werden und sie bei der Lösung ihrer technischen Aufgaben durch Schaffung neuer Stahlsorten zu unterstützen. Zu diesem Zwecke wurde eine großzügig angelegte Forschungsabteilung gegründet, die die vielseitigen Erfahrungen der vereinigten Werke zusammenfaßt und auswertet. Ein Stab erstklassiger Fachleute leistet in engster Anlehnung an die vorhandenen Einrichtungen ähnlicher Art der befreundeten Firmen gründliche Forschungsarbeit, um neue und bessere Stahlsorten zu schaffen.

Die Gewinn- und Verlustrechnung weist einen Rohüberschuß von 2 995 174,32 *RM* und nach Abzug von 1 681 136,03 *RM* Steuern und sozialen Aufwendungen sowie 1 257 908,15 *RM* Abschreibungen einen Reingewinn von 56 130,14 *RM* aus. Hiervon werden 5000 *RM* an die gesetzliche Rücklage überwiesen und 51 130,14 *RM* auf neue Rechnung vorgetragen.

Buchbesprechungen.

Dworzak, Hans, Ingenieur, Professor und Leiter der mechanischen und elektrotechnischen Lehrwerkstätte, und Ingenieur Hans Korzinsky, Professor der mechanischen Technologie an der deutschen Staatsgewerbeschule in Brünn: Lehr- und Hilfsbuch der Eisen- und Stahlgießerei, nebst einem kurzen Abriß über die Gießerei der Nichteisenmetalle (Metallgießerei). Mit 192 Abb. und 38 Tab. [Wien:] Hölder-Pichler-Tempsky, A.-G., 1927. (XVI, 373 S.) 8°. Geb. 10 *RM*.

Das für den „Gebrauch an technischen Lehranstalten und zum Selbststudium“ von den Verfassern bestimmte Buch behandelt auf 287 Seiten das gesamte Gießereigebiet einschließlich der Gewinnung der Rohstoffe, also der Erzeugung des Roheisens und der Halbfabrikate; 11 Seiten werden ferner auf die Beschreibung der Nichteisenmetalle verwendet. Schon hieraus geht hervor, daß es sich um keine erschöpfende Darstellung des Gießereiwesens handeln kann. Ganz besonders wenn die übrigen Seiten nur Kalkulationsbeispiele, Logarithmentafeln usw. umfassen. Das Buch ist zwar klar und einfach geschrieben und z. B. geeignet, einen Nichtfachmann in das Gebiet einzuführen. Für den Fachmann aber, sowie zur Erziehung von Fachleuten müßte es doch in mancher Hinsicht mehr in die Tiefe gehen, wobei zu erörtern wäre, ob die den Titel „Hilfsbuch“ beanspruchenden Teile nicht besser weggelassen, weil solche schließlich in jedem tech-

nischen Kalender zu finden sind; ebenso gehört die Ermittlung der Geschäftskosten in kein Lehrbuch der Eisengießerei.

Was nun den Inhalt selbst anlangt, so scheinen die Verfasser in mancher Hinsicht der Beeinflussung durch die neueste Literatur ohne Kritik unterlegen zu sein. Das gilt z. B. für den Satz: „Neuerdings versieht man die Vorherde mit einer Rüttelvorrichtung.“ Ueberhaupt ist das Schmelzen und der gesamte Kuppelofenbetrieb, der doch das Herz der Gießerei darstellt, sehr dürftig behandelt, und die ganzen metallurgischen Dinge sind beinahe völlig übergangen. Es wäre niemand möglich, sich nach den Angaben des Buches auch nur Grundlagen für das Gatterierungs-wesen anzueignen. Genaue Angaben über den Zusammenhang zwischen Ofengröße, Windbedarf und Koks mengen fehlen beispielsweise völlig. Die Formtechnik, insbesondere die verschiedensten Formmaschinenbauarten, sind zwar ausführlich berücksichtigt, leider fehlt aber ein Abschnitt über Anschnitttechnik.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß das Buch das Gießereiwesen zu sehr nach der maschinen-technischen Seite behandelt und die eigentlichen gießereitechnischen Erfordernisse vernachlässigt. Wenn das Buch zum Gebrauche an technischen Lehranstalten dienen und den werdenden Konstrukteuren oder den werdenden Gießereingenieuren in das Gießereiwesen wirklich einführen soll, müßte es unbedingt in der oben angedeuteten Richtung erweitert werden. Dr. Kl.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Auszug aus der Niederschrift über die Sitzung des Vorstandes und Vorstandsrates am Freitag, den 23. März 1928, 15 Uhr, im Eisenhüttenhaus zu Düsseldorf.

Anwesend sind beim ersten Teil der Sitzung (zum zweiten Teil außerdem einige Vertreter befreundeter Werke, Vereine und Verbände):

Vom Vorstand die Herren: Dr. A. Vögler (Vorsitz), Dr.-Ing. F. Springorum sen., F. Bartscherer, Dr.-Ing. W. Borbet, A. Brüninghaus, Dr.-Ing. F. Burgers, F. Dorfs, Dr.-Ing. W. Esser, Dr.-Ing. A. Flaccus, Dr.-Ing. K. Grosse, Dr.-Ing. G. Hartmann, O. Holz, Dr. jur. C. Humperdinck, C. Jaeger, H. Klein, A. Klinkenberg, Dr.-Ing. R. Krieger, K. Raabe, Fr. Rosdeck, Dr.-Ing. E. Schrödter, Dr.-Ing. F. Springorum jun., Dr. jur. Fr. Thyssen, Dr.-Ing. O. Wedemeyer, Dr.-Ing. S. Werner, Dr.-Ing. A. Wiecke, Dr.-Ing. F. Winkhaus, Dr.-Ing. A. Wirtz.

Vom Vorstandsrat die Herren: Dr.-Ing. C. Canaris, H. Dowerg, K. Harr, Dr. H. Hilbenz, H. Hoff, W. v. Oswald, F. Saeftel, E. Sylvester, Dr.-Ing. A. Thiele, Dr.-Ing. O. Fr. Weinlig, Dr. Fr. Wüst.

Vom Eiseninstitut: Herr Dr. F. Körber.

Vonder Geschäftsführung die Herren: Dr.-Ing. O. Petersen, K. Bierbrauer, E. Loh, Dr.-Ing. M. Philips, Dr.-Ing. K. Rummel, Dr.-Ing. W. Schneider, B. Weißenberg.

Tagesordnung.

I. (geschäftlicher) Teil.

1. Geschäftliches.
2. Neuwahl des Vorstandsausschusses.
3. Vorstandswahlen.
4. Neuwahlen zum Vorstandsrat.
5. Vorlage der Abrechnung für das Geschäftsjahr 1927; Bericht über die finanzielle Lage. Wahl der Rechnungsprüfer.
6. Stellungnahme zu dem Voranschlag des Eiseninstituts für das Jahr 1928.
7. Aussprache über die Tagesordnungen usw.
 - a) der Gemeinschaftssitzung der Fachausschüsse am 13. Mai 1928,
 - b) der Hauptversammlung am 1. und 2. Dezember 1928.
8. Fragen der Hochschulausbildung.
 - a) Ueber die Arbeiten der Praktikantenstelle und die Einrichtung der Ingenieurpraktikanten-Stellen.
 - b) Antrag des Hochschulausschusses auf Bewilligung von Mitteln für die eisenhüttenmännischen Hochschulinstitute.
 - c) Allgemeine Fragen.
9. Bericht über den Stand der Arbeiten der Geschäftsstelle.
10. Verschiedenes.

II. Teil: Vorträge.

11. Aus der Gemeinschaftsarbeit des Vereins und des Eiseninstituts:
 - a) Ueber neuere Arbeiten des Eiseninstituts. Bericht von Professor Dr. F. Körber, Düsseldorf.
 - b) Ergebnisse neuerer Untersuchungen an Hochofen. Bericht von Dipl.-Ing. E. Loh, Düsseldorf.
 - c) Die Zugrundelegung von Mittelwerten für die Abnahme. Bericht von Dipl.-Ing. B. Weißenberg, Düsseldorf.
 - d) Die praktische Bedeutung wissenschaftlicher Temperaturmessungen. Bericht von Dr.-Ing. K. Rummel, Düsseldorf.

Den Vorsitz führt Generaldirektor Dr. Vögler. Vor Beginn der Sitzung gedenkt der Vorsitzende des am 2. Februar 1928 heimgegangenen Vorstandsmitgliedes Generaldirektors Dr.-Ing. E. h. Walter Haenel in einem warm gehaltenen Nachruf. Die Anwesenden erheben sich zu Ehren des Verstorbenen.

Nach Begrüßungsworten an die Herren Hüttdirektoren Brüninghaus, Dr. Humperdinck und Rosdeck, die seit ihrer Wahl in den Vorstand zum ersten Male einer Sitzung des Vorstandes beiwohnen, und einem herzlichen Glückwunsch an Herrn Dr.-Ing. Krieger zu seiner Genesung von den Folgen des in Spanien erlittenen Eisenbahnunfalles eröffnet der Vorsitzende die Verhandlungen.

Zu Punkt 1 wird mitgeteilt, daß die vom Vorstand in seiner Sitzung vom 24. März 1927 beschlossene Ueberführung des größten Teiles der Ofenplattensammlung in das Städtische Kunst-

museum auf Grund des mit der Stadt Düsseldorf am 14. Juni 1927 abgeschlossenen Leihvertrages erfolgt ist. Die Sammlung wird dort der Öffentlichkeit vom Frühjahr 1928 an zugänglich sein. Ein kleinerer Teil besonders wertvoller Platten ist als „eisernes Archiv“ im Eisenhüttenhause verblieben. Die zur Gewinnung eines literarischen Ueberblickes über die Sammlung mit Zustimmung eines literarischen Ueberblickes über die Sammlung mit Zustimmung des Vorstandes veranlaßte kunstgeschichtliche Abhandlung des Kunsthistorikers Dr. Kippenberger in Marburg ist in der Handschrift fertiggestellt und wird demnächst im Verlag Stahl-eisen m. b. H. mit einer Widmung an den Schöpfer der Sammlung, Dr.-Ing. E. h. Emil Schrödter, erscheinen.

Einige andere geschäftliche Angelegenheiten werden besprochen und erledigt.

Zu Punkt 2 wird beschlossen, die bisherigen Mitglieder des Vorstandsausschusses wiederzuwählen mit der Maßgabe, daß an Stelle des Herrn Dr.-Ing. Brennecke, dessen Wahlzeit turnusgemäß Ende 1927 beendet war, Herr Dr. mont. Apold, Wien, als Vorsitzender der „Eisenhütte Oesterreich“ in den Vorstandsausschuß eintritt. Der Vorstandsausschuß setzt sich demnach wie folgt zusammen: Dr. Vögler, Vorsitzender, Dr.-Ing. Springorum jun., stellvertretender Vorsitzender, Dr. mont. Apold, Dr.-Ing. Esser, Dr.-Ing. Petersen, Dr.-Ing. Springorum sen.

Zu Punkt 3 beschließt der Vorstand einmütig die Wiederwahl des Herrn Dr. A. Vögler zum Vorsitzenden, des Herrn Dr.-Ing. F. Springorum jun. zum ersten und des Herrn Dr.-Ing. W. Esser zum zweiten Stellvertreter des Vorsitzenden.

Weiter wird beschlossen, der nächsten Hauptversammlung die Wiederwahl der Ende 1928 turnusgemäß aus dem Vorstände ausscheidenden Mitglieder vorzusehlag.

Der Vorsitzende teilt anschließend mit, daß Herr Generaldirektor Boehm, der den Vorsitz des Zweigvereins „Eisenhütte Südwest“ seit seiner Wiederaufrichtung im Jahre 1920 geführt hat, aus dem Saarbezirk verzogen ist und daher das Amt des Vorsitzenden des Zweigvereins niedergelegt hat. Er spricht Herrn Boehm für seine verdienstvolle Tätigkeit für den Zweigverein, den er über manche Fahrnisse weggeleitet habe, den herzlichen Dank des Vorstandes aus.

Herr Dr. Wendt, der jetzige Vertreter des Vereins im Vorstände des Vereins deutscher Ingenieure, scheidet dort Ende 1928 satzungsgemäß aus. Auf Vorschlag der Geschäftsführung beschließt der Vorstand einmütig, Herrn Direktor Dorfs zu bitten, die Vertretung des Vereins für die Jahre 1929 bis 1931 zu übernehmen.

Zu Punkt 4 werden die Ende des Jahres 1927 turnusgemäß aus dem Vorstandsrat ausgeschiedenen Mitglieder wiedergewählt. Neu in den Vorstandsrat gewählt wird nach seinem satzungsgemäßen Ausscheiden aus dem Vorstand Herr Kommerzienrat Dr.-Ing. Pfeifer.

Zu Punkt 5 genehmigt der Vorstand die durch die Deutsche Treuhänd-Gesellschaft Berlin und die vom Vorstand gewählten Rechnungsprüfer geprüfte Bilanz zum 31. Dezember 1927 und die Gewinn- und Verlustrechnung für das Jahr 1927.

Zu Rechnungsprüfern für das Jahr 1928 werden die Herren Generaldirektor a. D. H. Dowerg und Dr.-Ing. E. h. E. Schrödter unter dem Ausdruck des Dankes für ihre bisherige Tätigkeit wiedergewählt.

Zu Punkt 6 stimmt der Vorstand dem vom Kuratorium des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Eisenforschung genehmigten Voranschlag des Eiseninstituts für 1928 zu.

Zu Punkt 7 wird als Ort der Gemeinschaftssitzung der Fachausschüsse am 13. Mai 1928 Düsseldorf festgesetzt. Die Sitzung soll der Erörterung betriebswirtschaftlicher Fragen gewidmet werden.

Die Einteilung und der äußere Rahmen der Hauptversammlung 1928, für die ebenfalls Düsseldorf als Tagungsort ausersuchen wird, soll auf Grund der guten Erfahrungen bei den letzten Versammlungen beibehalten werden. Ueber die Tagesordnung findet eine vorläufige Aussprache statt.

Wegen der Verleihung der Carl-Lueg-Denkünze in der nächsten Hauptversammlung wird ein einmütiger Beschluß gefaßt.

Zu Punkt 8 ergibt die Aussprache folgendes. Die Unterbringung der Praktikanten hat sich reibungslos vollzogen. In der Ueberwachung und Anleitung der Praktikanten auf den Werken lassen sich erfreuliche Fortschritte feststellen. Der Vorstand empfiehlt den Werken, der Ausbildung der Praktikanten

Gottfried Zschocke †.

Infolge einer Herzlähmung verschied am 27. November 1927 Kommerzienrat Dr.-Ing. G. h. Gottfried Zschocke, der Gründer und langjährige verdienstvolle Leiter der Zschocke-Werke Kaiserslautern, A.-G., in Kaiserslautern.

Im Jahre 1852 wurde Gottfried Zschocke in Suhl i. Thür. als Sohn eines Webers geboren. Von Jugend an war er nicht auf Rosen gebettet und mußte beizeiten sein Brot selbst verdienen. Seiner Neigung folgend erlernte er das Mechanikerhandwerk in der Sühler Gewehrfabrik von Schilling & Kramer, woselbst er sich auch die Sparrfennige verdiente, um zusammen mit den spärlichen häuslichen Zuschüssen sein späteres Studium auf dem Technikum in Hildesheim bestreiten zu können. Seine ersten Stellungen als Techniker und Konstrukteur hatte er bei der Friedrich-Wilhelms-Hütte in Mülheim a. d. Ruhr, bei der Firma Fried. Krupp, A.-G., in Essen, und bei der Gutehoffnungshütte in Sterkrade, von wo er zum Eisenwerk Kaiserslautern kam. Hier konstruierte er als erste selbständige Arbeit im Jahre 1879 eine Straßenbrücke über die Mosel bei Hagendingen.

Durch seine Heirat trat Gottfried Zschocke im Jahre 1881 in die damalige Firma Albert Munzinger, Holzhandlung und Sägewerk, Kaiserslautern, als alleiniger Leiter ein. In kurzer Zeit brachte er das bei seinem Eintritt in starker wirtschaftlicher Bedrängnis befindliche Unternehmen, das etwa 20 Arbeitern Brot gewährte, auf eine gesunde Grundlage. Der rege Ingenieurgeist und der unermüdete Schaffensdrang, der in Gottfried Zschocke steckte, wirkte sich in dem kleinen Sägewerk, das sich bisher nur mit dem Herstellen und dem Verkauf von Schnittware befaßt hatte, bald aus und führte zur Aufnahme einer Reihe neuer und marktfähiger Gegenstände, die eine weitere Verarbeitung des Holzes ermöglichten.

In diesem kleinsten Betrieb mußte Gottfried Zschocke anfangs die technische und kaufmännische Kleinarbeit selbst verrichten; manche ausrangierte Eisenbearbeitungsmaschine, die er von seinem früheren Chef, dem „alten Euler“, vom Eisenwerk billig erstanden hatte, stützte er kunstgerecht für die Holzbearbeitung zurecht und schuf mit größter Sparsamkeit seinen „Maschinenpark“, mit dem er nach dem Grundsatz, der beste Handwerker hat oft das schlechteste Handwerkszeug, tadellose Ware herausbrachte. Dabei war es für den Mann, der bisher nur im Eisenschleifwerk tätig gewesen war, keine Kleinigkeit, sich plötzlich auf Holz umzustellen. So blieb es denn auch nicht allzu lange bei der reinen Holzbearbeitung, sondern die Aufnahme derjenigen Holzartikel, zu denen Eisenteile benötigt werden, wie Buttermaschinen, Schulbänke u. a., gaben den ersten Anlaß, eine zunächst allerdings bescheidene „Maschinenfabrik“ aufzumachen.

Nach weiterer Ueberlegung über die Verwertbarkeit des Holzes für die Industrie brachte er in den 90er Jahren seine



patentiert Wascher- und Kühlwerkshorde heraus; diese ist ein Hauptbestandteil für den nach Zschocke benannten Hordenwascher geworden und findet für fast alle Industriegase, die gekühlt oder gereinigt werden sollen, heute in der ganzen Welt Anwendung. Weitere Verdienste hat sich Gottfried Zschocke um die Entschwefelung des Leuchtgases und seine Befreiung von Ammoniak und Naphthalin erworben durch seine Reiniger- und Wascherhorden und durch seine patentierten Füllkörper für rotierende Wascher.

Als später von den Abnehmern nicht nur die Horden, sondern gebrauchsfertige Gaswascher oder Wasserkühler gewünscht wurden, ging er schließlich dazu über, ganze Gasreinigungs- und

Wasserrückkühlanlagen zu berechnen und auszuführen. Dazu war in dem alten Sägewerk der Platz zu klein geworden, weshalb in den 90er Jahren mit der Errichtung eines Werkes mit Bahnanschluß im Norden der Stadt Kaiserslautern begonnen wurde. Auch hier ging man zunächst auf einfachste und sparsamste Weise zu Werke nach dem Grundsatz, nur kein Geld auszugeben, das man noch nicht verdient hat.

Als erste Großanlage für die Reinigung von Gichtgasen nach dem System Zschocke wurde 1903 die Anlage bei der damaligen Gewerkschaft Deutscher Kaiser in Bruckhausen übernommen, die Zschocke viel schlaflose Nächte, aber auch, als sie lief, viel Freude gemacht hat. Diese Anlage benutzte auch die inzwischen ebenfalls von Zschocke konstruierten dynamischen Reiniger, einfache Ventilatoren mit Wassereinspritzung, die es ermöglichten, das vorgewaschene Gas einer Fein-

reinigung zu unterziehen und es auch für die Verwendung in Gasmaschinen geeignet zu machen.

Im Jahre 1910 erfolgte die Gründung der Aktiengesellschaft. Die damals auftauchende Filter-Trockenreinigung hemmte dann etwas die Entwicklung der mechanischen Naßreinigung und zwang sie zu mancherlei Verbesserungen. Wieder war es Gottfried Zschocke, der einen patentierten dynamischen Naßreiniger in Form eines sogenannten Desintegrators auf den Markt und damit die Naßreinigung wieder so zu Ehren brachte, daß sie auch gegenüber der später aufkommenden elektrischen Gasreinigung das Feld behauptete.

Gottfried Zschocke kann man unbestritten als Pionier auf dem Gebiete der Naßreinigung bezeichnen. Er war ein ganzer Mann, und wer mit ihm in Berührung kam, empfand sogleich die außergewöhnliche Kraft seiner Persönlichkeit. Er hat in schwierigen Zeiten sein durch politische Entwicklungen oftmals schwer in Mitleidenschaft gezogenes Werk mit vorbildlicher Energie stets getreu und zuversichtlich geleitet. Seine Persönlichkeit und sein technisches Wirken wird in der deutschen Industrie und insbesondere im Eisenhüttenfache unvergessen bleiben.

Leitung der Institute bei den eisenhüttenmännischen Abteilungen der einzelnen Hochschulen aus.

Den mit der Gemeinschaft der Professoren vereinbarten Grundsätzen über die Ausbildung bis zur Vorprüfung und die Verteilung der zur Verfügung stehenden Zeit für die einzelnen Unterrichtsgebiete soll möglichst bald praktische Geltung verschafft werden.

Zu Punkt 9 wird mit Rücksicht auf die beschränkte Zeit nur über Verhandlungen über Qualitätsfragen mit der weiterverarbeitenden Industrie berichtet. Die Arbeiten liegen im Sinne der mit der Werkstofftagung und Werkstoffschau verfolgten Ziele.

Zu Punkt 10 liegen keine Beratungsgegenstände vor.

* * *

Etwa 17.15 Uhr folgte im großen Saal des Eisenhüttenhauses der II. Teil der Sitzung, in dem die in der Tagesordnung aufgeführten Berichte erstattet wurden, für die der Vorsitzende den einzelnen Rednern den Dank der Anwesenden aussprach.

Bei dem anschließenden gemeinsamen Abendessen wurde in herzlichen Worten des 70. Geburtstages des Ehrenvorsitzenden Herrn Kommerzienrats Dr.-Ing. G. h. Springorum gedacht.

auch in Zukunft die notwendige Aufmerksamkeit zu schenken. Im Gegensatz zu der bei den Maschinenbauern mit der Schaffung amtlicher regionaler Praktikantenämter getroffenen Regelung wünscht die Eisenindustrie, die Praktikantenausbildung in der bisherigen Weise einheitlich für die Gesamtheit der Studierenden der Eisenhüttenkunde selbst in der Hand zu behalten.

Die Einstellung von Ingenieurpraktikanten ist voll in dem vorgesehenen Umfange vorgenommen worden. Soweit sich nach Ablauf des ersten Jahres ein Urteil fallen läßt, sind mit der Einrichtung günstige Erfahrungen gemacht worden.

Der frühere „Ratgeber für die Berufswahl“ für Eisenhütteningenieure ist in dem Merkblatt „Der Hüttenmann“ in den Rahmen der Merkblätter der Deutschen Zentralstelle für die Berufsberatung der Akademiker aufgegangen.

Die Anträge des Hochschulausschusses auf Unterstützung der eisenhüttenmännischen Lehrstühle für das Studienjahr 1928/29 werden genehmigt. Der Vorstand macht aber erneut zur Voraussetzung, daß die zum laufenden Betriebe der Institute benötigten Mittel von dem Staat gewährleistet werden. In diesem Zusammenhang spricht der Vorstand sich für eine einheitliche

Aus den Fachausschüssen.

Freitag, den 27. April 1928, 16 Uhr, findet im großen Sitzungssaale des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats in Essen, Frau-Berta-Krupp-Straße 4, die

10. Vollsitzung des Kokereiausschusses

statt.

Tagesordnung:

1. Geschäftliches.
2. Ueber Kokskohlen und die Vorgänge bei ihrer Verkokung. (Berichterstatter: Dr. P. Damm, Hindenburg, O.-S.)
3. Was erwarten Bergbau und Hüttenindustrie von der Ferngasversorgung? (Berichterstatter: Direktor Bergassessor F. Baum, Essen.)

* * *

Mittwoch, den 2. Mai 1928, 15.15 Uhr, wird in Düsseldorf, Eisenhüttenhaus, Breite Str. 27, die

13. Vollsitzung des Werkstoffausschusses

stattfinden.

Tagesordnung:

1. Geschäftliches.
2. Praktische Korrosionsforschung. (Berichterstatter: Dr.-Ing. E. H. Schulz, Dortmund.)
3. Neuartige Alterungserscheinungen beim Eisen. (Berichterstatter: Dr. phil. G. Masing, Berlin.)
4. Forderungen der Praxis an Materialprüfmaschinen. (Berichterstatter: Dr.-Ing. M. Moser, Essen.)
5. Sonstiges.

Die Einladungen zu den Sitzungen sind am 5. bzw. 11. April an die beteiligten Werke ergangen.

Änderungen in der Mitgliederliste.

- Ballin, Gustav*, Ingenieur, Berlin-Charlottenburg 2, Grolmanstr. 59a.
Brandes, Paul, Dipl.-Ing., Warmeing. der Deutschen Ton- u. Steinzeug-Werke, A.-G., Münsterberg i. Schl.
Braun, Fritz, Dr.-Ing., Berlin-Tegel, Schloßstr. 1.
Bruggemann, Georg, Dipl.-Ing., Betriebsleiter der Fabrik feuerf. Steine des Eisen- u. Stahlw. Hoesch, A.-G., Dortmund, Heiliger Weg 46.
Dupierry, Ernst, Direktor der Fa. Schüchtermann & Kremer-Baum A.-G. für Aufbereitung, Herne, Baumstr. 27.
Durst, Bruno, Ingenieur, Paris 16 (Frankreich), 124. Quai d'Auteuil.
Dyckerhoff, Adolf H., Dipl.-Ing., Chicago (Ill.), U. S. A., 1365 East 52. Street.
Freitag, Walter, Dipl.-Ing., i. Fa. J. C. Störing & Co., Eiseng. u. Maschinenf., Voerde, Kreis Schwelm, Postfach 15.
Hahn, Helmut, Dipl.-Ing., Betriebsassistent der Fa. Hartung, A.-G., Berlin-Lichtenberg, Mollendorfstr. 49.
Heidepriem, Eugen, Direktor, Wiesbaden, Biebricher Str. 53a.
Hessenbruch, Werner, Dr.-Ing., Deutsche Edelstahlwerke, A.-G., Forschungsabt., Bochum, Joachimstr. 20.

Klinck, Oswald, Direktor, Inh. des Metallw. Driburg, Bad Driburg i. W.

Koenig, Heinrich, berat. Ing.-Chemiker für Eisenhüttenwesen, Krefeld, Postfach 849, zur Zeit Stambul-Pera (Europ. Türkei), Rue Cabristan 48.

Linde, Hans, Ingenieur, Coraopolis (Pa.), U. S. A., 1606 Edgewood Ave.

Mäurer, Otto, Dipl.-Ing., Düsseldorf 10, Freiligrathstr. 34.

Noelle, Max, Direktor der Mitteld. Stahlw., A.-G., Eisenw. Lauchhammer, Lauchhammer, Prov. Sa.

Pottgießer, C. H., Dipl.-Ing., Betriebsleiter der Verein. Stahlw., A.-G., Bochumer Verein, Martinw. III, Bochum, Leibnitzstr. 10.

von Scheidt, Otto, Direktor u. Vorstand der Baroper Maschinenbau-A.-G., Barop.

Schmidt, Ernst Konrad, Oberingenieur, Breslau 13, Gutenbergstr. 50.

Siegers, Max, Hüttendirektor a. D., Hannover, Oesterleystr. 5-6.

Starke, Richard F., Direktor u. Prokurist der A.-G. für Kohleverwertung, Abt. Ehemalige R.W.E.-Gasfernversorgung, Essen, Postfach 335.

Walczok, Kurt, Dipl.-Ing., Deutsche Edelstahlwerke, A.-G., Stahlw. Brünninghaus, Werdohl, Schulstr. 25.

Weinhart, Hermann, Dipl.-Ing., Ziviling., München 23, Kaiserstr. 36.

Wintzek, Otto, Dipl.-Ing., Obering., Beuthen, O.-S., Reichspräsidentenplatz 12.

Zimmermann, Heinrich, Dipl.-Ing., Essen, Steeler Str. 139.

Neue Mitglieder.

Bing, Hans, kaufm. Direktor u. Vorst.-Mitgl. der Fa. Wilh. Hegenscheidt, A.-G., Ratibor.

Ellenbeck, Hermann, Ing., Bürochef des Eschweiler Bergw.-Vereins, Eschweileraue, Friedrichstr. 1.

Feller, Karl G., i. Fa. Schloemann Engng. Co., Pittsburgh (Pa.), U. S. A., Empire Building.

Fischer, Karl, Mitinh. der Fa. Julius Tittelbach Nachf., Schamottefabrik, Meissen i. Sa., Jacobistr. 38.

Herzfeld, Martin, Dr., Dipl.-Ing., Patentanwalt, Düsseldorf, Benrather Str. 29.

Jackwirth, Gunther, Dipl.-Ing., Betriebsleiter des Drahtw. der Fa. A. Deichsel, A.-G., Hindenburg, O.-S., Koppstr. 1.

Keune, Otto, Dr., Labor.-Vorsteher der Fa. Fried. Krupp, Grusonwerk, A.-G., Magdeburg, Alfredstr. 15.

Musil, Josef, Ing., Betriebsing. der Staatseisenwerke, Podbrezova (C. S. R.).

Watanabe, Saburo, Dr., Direktor des Stahlw. Nippon Tokushiko & Co., Tokyo (Ohmori), Japan.

Wolff, Carlo, Dr., Rechtsanwalt, Leiter der Fa. Caesar Wollheim u. der Brikettf. Zaborze, G. m. b. H., Hindenburg, O.-S., Bahnhofstr. 9.

Gestorben.

Schaefer, Carl, Zivilingenieur, Oberhausen. 7. 4. 1928.

Weidelbach, Fritz, Direktor, Wiesbaden. 4. 4. 1928.

Wildschütz, Heinrich, Fabrikant, Düsseldorf. 6. 4. 1928.

Gemeinschaftssitzung der Fachausschüsse des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

**Sonntag, den 13. Mai 1928, vormittags 10¹/₂ Uhr in Düsseldorf
Städtische Tonhalle, Rittersaal, Schadowstr. 89/93.**

Tagesordnung:

1. Einleitende Ausführungen des Herrn Vorsitzenden über: **Theorie und Praxis der Betriebswirtschaft.**
2. **Kaufmann und Betriebswirtschaft.** Vortrag von Professor Dr. Erwin Geldmacher, Köln.
3. **Beispiele aus der Praxis der Betriebswirtschaft.**
 - a) Ingenieur Lehmann, Dortmund: Das Lochkartenverfahren;
 - α) Die Technik des Verfahrens (mit Film),
 - β) Die Auswertung.
 - b) Betriebsstudien;
 - α) Dr.-Ing. F. J. Hofmann, Dortmund: Beispiel einer Betriebsstudie (mit Film),
 - β) Dipl.-Kaufmann H. Steinhaus, Willich: Beispiel der Auswertung einer Zeitstudie.
4. Verschiedenes.

Anschließend gegen 2 Uhr gemeinsames Mittagessen im Kaisersaale der Städtischen Tonhalle. — Die Einladung zu der Sitzung ist den Werken inzwischen zugegangen. Anmeldungen zur Teilnahme sind nur durch die Werke möglich.