

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. W. Steinberg für den wirtschaftlichen Teil

HEFT 11

14. MÄRZ 1935

55. JAHRGANG

Die Entstehungsbedingungen der Flocken im Stahl.

Von Eduard Houdremont und Heinz Korschhan in Essen.

(Mitteilung der Firma Fried. Krupp A.-G., Essen.)

[Bericht Nr. 296 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute*.]

(Kennzeichen der Flockenrisse. Bisherige Ansichten über die Flockenentstehung. Betriebsbeobachtungen über den Einfluß der Legierung, der Erschmelzungsart, der Gießtemperatur und -geschwindigkeit, der Blockform, von Blockanstrichmassen, der Erwärmungs- und Abkühlungsbedingungen beim Schmieden sowie des Verformungsgrades auf die Flockenbildung. Schlußfolgerungen über das Temperaturgebiet und die Bedingungen der Flockenentstehung. Ursache von Primärkorngrenzenrisen.)

[Hierzu Tafel 1.]

Bevor man die Frage der Flockenbildung im Stahl erörtert, ist es unbedingt erforderlich, eine klare Begriffsbestimmung vorzuschicken. Mit dem Namen Flocken werden nämlich vielfach alle möglichen Arten von Innenrisen bezeichnet, die sowohl im Gußblock als auch im verschmiedeten Stahlstück auftreten und deren Ursache doch verschiedener Natur ist. Die Unklarheit der Auffassung kommt schon in den oftmals in gleichem Sinne angewendeten Bezeichnungen — Flocken, Haarrisse, interkristalline Risse, muscheliger Bruch — zum Ausdruck. Der Grund für diese Vielheit von Ausdrücken liegt darin, daß eine Anzahl auf verschiedene Ursachen zurückzuführender Fehler in Stahlstücken außerordentlich ähnliche Erscheinungsformen aufweist. Abgesehen davon, daß es sich durchweg um Innenrisse handelt, ist das gemeinsame Kennzeichen dieser Fehlererscheinungen ihre oft annähernd kreisförmige Gestalt und ihre im Verhältnis zum Querschnitt des betreffenden Stückes geringe Flächenausdehnung sowie die deutliche Verschiedenheit im Bruchkorn vom übrigen Bruchgefüge eines vergüteten und gewaltsam gebrochenen Stückes. Diese Merkmale unterscheiden die genannten Fehler von gewöhnlichen Spannungsrissen (Härterissen, Längs- und Kantenrisen im Gußblock, gewöhnlichen Warmzerreißen usw.).

Erst E. Maurer und H. Korschhan¹⁾ führen die bei der Firma Fried. Krupp A.-G., Essen, seit längerem übliche Unterscheidung zwischen schon im Gußblock vorhandenen und erst nach der Warmformgebung entstandenen Innenrisen der beschriebenen Art klar ausgedrückt in das Schrifttum ein. Im folgenden sollen bezeichnet werden als „Flocken“ solche unabhängig von den Korngrenzen verlaufenden Risse, die erst nach der Warmverformung entstanden sind (Abb. 1 und 2, siehe Tafel 1); als „Primärkorngrenzenrisse“ die bisweilen flockenähnliches Aussehen aufweisenden, meist aber viel größeren, in den Grenzen der Primärkörner verlaufenden Innenrisse im unverarbeiteten Gußblock (Abb. 3 und 4). Diese Fehlererscheinungen treten mitunter auch noch

in schwach verformten Schmiedestücken als glatte, strukturlose Bruchflächen auf (Abb. 5). Bei stärkerer Verformung nehmen sie bisweilen mehr oder weniger faseriges Aussehen an (Abb. 6 und 7). Maurer und Korschhan¹⁾ bezeichnen den Primärkorngrenzenriß im unverarbeiteten Gußblock als „interkristalline Trennung“ und die entsprechenden Fehlererscheinungen im warmverformten Werkstoff als „muscheligen Bruch“; da diese Ausdrücke auf anderen Gebieten in ganz anderem Sinne angewandt werden und zu Mißverständnissen führen können — man denke an interkristalline Risse bei Korrosion —, wird die obige Bezeichnungsweise vorgeschlagen.

I. Die bisherigen Ansichten über die Flockenentstehung.

Nachdem Flocken als nach der Formgebung in Schmiedestücken entstandene Risse erkannt worden sind, ist es verständlich, daß jede Art der Spannungserzeugung zur Erklärung der Flockenbildung herangezogen worden ist. Daneben werden auch Fehler in der Stahlherstellung, wie besonders Seigerungen, nichtmetallische Einschlüsse usw., für ihr Auftreten mitverantwortlich gemacht. Daher findet man im Schrifttum als Ursache der Flocken folgende Möglichkeiten, einzeln oder zusammen wirkend, genannt:

1. Spannungen, verursacht durch
 - a) ungleichmäßige Abkühlung,
 - b) Formgebung (verbleibende Verformungsspannungen),
 - c) Umwandlungen;
2. metallurgische Einflüsse
 - a) Seigerungen,
 - b) Verunreinigungen,
 - c) Gase.

Die Ansicht, daß Flocken Spannungsrisse sind, die beim Abkühlen der Werkstücke nach dem Schmieden ausschließlich durch Abkühlungs- und Umwandlungsspannungen hervorgerufen werden, wurde schon von E. Maurer²⁾ und B. Strauß³⁾ geäußert und von Maurer²⁾ auch durch Berechnungen wahrscheinlich gemacht. Sie findet

*) Erstattet von E. Houdremont auf der 30. Vollsitzung des Werkstoffausschusses am 12. Dezember 1934. — Sonderdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschloßfach 664, zu beziehen.

¹⁾ Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 275 (Werkstoffaussch. 206).

²⁾ Unveröffentlichte Untersuchungen vom 8. Juli 1911 und 29. September 1917; vgl. Stahl u. Eisen 47 (1927) S. 1323/27.

³⁾ Unveröffentlichter Bericht vom 25. November 1911.

sich in gleicher oder ähnlicher Art in zahlreichen Arbeiten wieder⁴⁾⁵⁾⁶⁾. W. Eilender und H. Kießler⁵⁾ nehmen an, daß Schmiedespannungen zu den genannten Spannungen hinzutreten müssen.

Meist wird im Schrifttum die Entstehung von Flocken auf gleichzeitige Einwirkung von Spannungen und Seigerungen sowie Verunreinigungen zurückgeführt. W. Aichholzer⁷⁾ erklärt die Flockenbildung in Chromstählen mit Kohlenstoff- und Chromseigerungen und entsprechenden Umwandlungsspannungen infolge örtlich verschiedener Volumenänderung; P. Bardenheuer⁸⁾ fand in Chromnickelstählen Flocken in geseigerten Stellen, die noch martensitisches Gefüge aufwiesen, und sieht daher ebenfalls die Ursache für die Flockenbildung in örtlich begrenzter Martensitbildung an geseigerten Stellen. Ebenso werden Phosphor- und Schwefelseigerungen als besonders schwache Stellen angesehen, bei denen sich entsprechende Spannungen zu Rissen auswirken können. Es ist nicht möglich, hier die zahlreichen Arbeiten auf diesem Gebiete auch nur annähernd vollständig aufzuführen.

Nur vereinzelt⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾ wird angenommen, daß die Anwesenheit nichtmetallischer Einschlüsse, besonders von Oxyden, zur Entstehung von Flocken notwendig ist, während das von anderen Stellen⁶⁾⁸⁾ abgelehnt wird mit dem Hinweis, daß reine, z. B. sehr sorgfältig im basischen Elektroofen hergestellte Stähle besonders stark zur Flockenbildung neigen.

Bisweilen wird auch vermutet, daß die im Stahl vorhandenen Gase eine Rolle bei der Flockenbildung spielen können. W. Oertel¹²⁾ glaubt in den Gasblasenseigerungen die Ausgangspunkte der Flockenbildung zu sehen. Diese Anschauung unterscheidet sich also nicht grundsätzlich von den bereits erwähnten. Eine wesentlich andere Erklärung gibt J. H. Whiteley¹³⁾; er fand in unlegierten Schienenstählen Haarrisse, die teilweise flockenähnliches Aussehen hatten, teilweise aber ausgesprochene Primärkorn-grenzenrisse waren. Als Ursache dieser Fehler sieht er vor allem Ueberfrischung des Stahles an. Er vermutete, daß bei der Verwalzung die Oxyde mit Kohlenstoff in Reaktion treten und Kohlenoxyd bilden; das in Hohlräumen eingeschlossene Kohlenoxyd soll infolge der schnellen Abkühlung an der Diffusion gehindert werden und infolgedessen sehr hohe Drücke annehmen, die zur Sprengung der Korngrenzen führen. Dieser Anschauung schließt sich W. Tysnoff¹⁴⁾ an.

II. Nachprüfung der Bedingungen der Flockenbildung.

Die vorliegenden Arbeiten über Flocken erschienen nicht planmäßig und vollständig genug, um eine endgültige klare Stellungnahme zu den verschiedenen Theorien zu ermöglichen. Es war daher notwendig, größere Versuchsreihen

⁴⁾ A. Hultgren: J. Iron Steel Inst. 411 (1925) S. 413/67; vgl. Stahl u. Eisen 45 (1925) S. 1441/42.

⁵⁾ Z. VDI 76 (1932) S. 729/35.

⁶⁾ H. H. Ashdown: Met. Progr. 24 (1933) Nr. 5, S. 13/17 u. 62; 25 (1934) Nr. 2, S. 38/39; Nr. 5, S. 36/40; 26 (1934) Nr. 1, S. 46/47; Nr. 2, S. 26/29.

⁷⁾ Stahl u. Eisen 48 (1928) S. 1332/34 (Werkstoffaussch. 105).

⁸⁾ Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld., 7 (1925) S. 1/15; vgl. Stahl u. Eisen 45 (1925) S. 1782/83.

⁹⁾ F. Sommer und F. Rapatz: Stahl u. Eisen 42 (1922) S. 1708/12.

¹⁰⁾ A. Schleicher: Stahl u. Eisen 43 (1923) S. 1449/52.

¹¹⁾ F. Giolitti: Chem. metallurg. Engng. 20 (1919) S. 271/73; vgl. Stahl u. Eisen 41 (1921) S. 161/62. Met. Progr. 25 (1934) Nr. 2, S. 38/39.

¹²⁾ Stahl u. Eisen 48 (1928) S. 1334 (Werkstoffaussch. 105).
¹³⁾ Trans. Amer. Soc. Steel Treat. 12 (1927) S. 208/20 u. 234.

¹⁴⁾ Metallurg (Leningrad) 1934, S. 3.

durchzuführen, die einen genauen Einblick in die Entstehungsbedingungen der Flocken gewährten. Dabei war gleichzeitig zu erwarten, daß dann auch zu den einzelnen Theorien Stellung genommen werden konnte.

Man findet vielfach im Schrifttum die Ansicht vertreten, daß Flocken nur in legierten Stählen, besonders in Chromnickel- und Chromstählen auftreten. Bei unseren langjährigen Untersuchungen konnte festgestellt werden, daß Flocken in den verschiedenst zusammengesetzten Stählen gefunden werden können. Auch in unlegierten Stählen, mit einem Kohlenstoffgehalt bis zu 0,2 % herab, wurden Flocken beobachtet. Besonders empfindlich scheinen wolframhaltige Stahlegierungen zu sein. Keine Flockenbildung wurde bisher beobachtet bei sehr hoch legierten lufthärtenden Stählen, deren Lufthärtbarkeit durch karbidbildende Legierungselemente verursacht wird, wie z. B. bei Schnellarbeitsstählen, Stählen mit 12 bis 13 % Cr, sowie in austenitischen Legierungen. Die Ansicht, daß besonders Chromnickelstähle zur Flockenbildung neigen, dürfte darauf zurückzuführen sein, daß bei Einführung der legierten Stähle für die Herstellung hochwertiger Bauteile gerade diese Art von Stählen sehr schnell entwickelt und in größerem Maße verwendet worden ist. Da gleichzeitig bei der Herstellung hochbeanspruchter Maschinenbauteile auf eine immer schärfere Ueberwachung der zu liefernden Stahlstücke geachtet wurde, fiel bei diesen Stählen die Flockenrißempfindlichkeit am ehesten auf. Hinzu kommt, daß Flocken sich besonders scharf vom feinkörnigen Vergütungsgefüge der Chromnickelstähle abheben, während bei Kohlenstoffstählen dies nicht der Fall ist.

Einfluß der Schmelz- und Gießbedingungen.

Bei den Stahlherstellungsverfahren kann eine gewisse Reihenfolge nach der Neigung zur Flockenbildung aufgestellt werden in dem Sinne, daß Tiegelstahl, saurer Siemens-Martin-Stahl und saurer Hochfrequenzstahl weniger flockenempfindlich sind als basischer Siemens-Martin-Stahl und basischer Lichtbogenofen-Stahl. Gerade der letztgenannte Stahl dürfte stärker zur Flockenbildung neigen, aber auch bei den erstgenannten Verfahren konnte in mehreren Fällen das Auftreten von Flocken beobachtet werden. Die größere Unempfindlichkeit der sauer erschmolzenen Stähle ist nicht nur dadurch gekennzeichnet, daß es oftmals gelingt, ohne besondere Vorsichtsmaßregeln flockenfreien Stahl herzustellen, sondern daß auch beim Auftreten von Flocken diese in kleinerer Anzahl und geringerer Ausdehnung anzutreffen sind. *Abb. 8 und 9* zeigen z. B. die schwächere Ausbildung von Flocken in saurem Hochfrequenzstahl im Vergleich zur gewöhnlichen Flockenausbildung beim selben Stahl aus dem basischen Lichtbogenofen.

Allgemein kann gesagt werden, daß mit zunehmender Blockgröße eine gewisse Neigung zur Erhöhung der Flockenempfindlichkeit vorliegt. Es muß aber darauf hingewiesen werden, daß auch bei den kleinsten Blöcken, die für gewöhnlich im Stahlwerk verwendet werden — beispielsweise von 15 cm Dmr. und 800 mm Höhe —, nach dem Verschmieden oder Auswalzen Flocken auftreten können.

Für den Zusammenhang zwischen Flocken und Gießbedingungen finden sich im Schrifttum nur wenige Hinweise. Es wurde daher der Einfluß der Gießtemperatur, der Gießgeschwindigkeit und der Beschaffenheit der Gußform untersucht.

Im allgemeinen zeigte sich mit fallender Gießtemperatur eine etwas geringere Neigung zur Flockenbildung. Eine wesentliche Veränderung der Gießtemperatur ist aber aus metallurgischen Gründen nicht ohne weiteres allgemein

anwendbar, so daß dieses Hilfsmittel nur eine beschränkte Bedeutung hat.

Die Versuche ergaben weiter, daß die Neigung zur Flockenbildung mit fallender Gießgeschwindigkeit abnimmt. Es möge hierzu folgendes Beispiel angeführt werden: Blöcke von 32 cm □ eines Stahles mit etwa 0,25 % C, 4 % Ni, 1,5 % Cr, 1 % W wurden äußerst schnell und sehr langsam vergossen; die Gießzeit bis zum Massekopf betrug in dem einen Fall 33 s, in dem anderen Fall 80 s. Die Schmiedestücke aus dem schnell gegossenen Block zeigten eine größere Neigung zur Flockenbildung; sie waren alle flockenhaltig, während die aus dem langsam gegossenen Block nur vereinzelt Flocken aufwiesen. Die Verringerung der Gießgeschwindigkeit wirkt also auch im Sinne der Flockenverminderung, ohne eine Sicherheit für Flockenfreiheit zu gewährleisten. Dieser als Beispiel genannte Versuch hat eine vielfache Bestätigung im gleichen Sinne auch bei anders legierten Stählen gefunden.

Bei der Kokillenbeschaffenheit wurde zunächst die Frage der äußeren Form (Rund-, Vier-, Sechs- oder Zwölfkantform) geprüft. Hierbei zeigte sich die Flockenempfindlichkeit des Stahles im wesentlichen unabhängig von der gewählten Blockform. Von etwas größerer Bedeutung waren die Versuche, die die Beschaffenheit der Kokillenwandung betrafen. Einen Ueberblick über eine derartige Versuchsreihe, die aus verschiedenen, mit gleichem Ergebnis durchgeführten Untersuchungen herausgegriffen sei, gibt *Zahlentafel 1*¹⁵⁾.

Zahlentafel 1. Einfluß des Kokillenanstriches auf die Flockenempfindlichkeit.

(Abkühlung nach dem Schmieden in Asche.)

Blockbezeichnung	Anstrich	Gießbedingungen	Zahl der Flockenrisse im Schmiedestück bei einer Verschmiedung von	
			1 : 3	1 : 8
1 a	Kokille mit Lack 1	fallend gegossen	groß	klein
b	angestrichen	„ „	groß	
c	angestrichen	im Gespann gegossen	mittel	
2 a	Kokille mit Lack 2	fallend gegossen	groß	klein
b	angestrichen	„ „	groß	
c	angestrichen	im Gespann gegossen	klein	
3 a	Kokille mit Teer	fallend gegossen	groß	klein
b	angestrichen	„ „	groß	
c	angestrichen	im Gespann gegossen	klein	
4 a	Kokille nicht angestrichen	fallend gegossen	mittel	klein
b	angestrichen	„ „	mittel	
c	angestrichen	im Gespann gegossen	klein	

Nach der Anzahl der aufgetretenen Flocken erweist sich der Stahl aus der nicht angestrichenen Blockform als am unempfindlichsten. Eine Nachprüfung an dem früher erwähnten Chrom-Nickel-Wolfram-Stahl bestätigte ebenfalls die größere Flockenunempfindlichkeit des in der nicht angestrichenen Kokille gegossenen Stahles und zeigte, daß ein Graphitanstrich eine ähnlich günstige Wirkung ausübt. *Zahlentafel 1* belegt auch nochmals den Einfluß der Gießart und Gießgeschwindigkeit in dem Sinne, daß die im Gespann, also steigend und langsamer, gegossenen Blöcke eine geringere Flockenempfindlichkeit aufweisen als die von oben gegossenen.

Bei allen Versuchen wurde dafür Sorge getragen, daß Zufälligkeiten, wie Lage der Stücke im Block usw., keine örtliche Flockenfreiheit oder Flockenbildung vortäuschen konnten. Bei den verschiedenen Behandlungen achtete man immer darauf, daß Stücke aus Blockfuß, -mitte

¹⁵⁾ Die ersten Versuche dieser Art wurden 1928 von F. Badeneuer angeregt und gemeinsam mit H. Müller und H. Schweiger durchgeführt.

und -kopf zur Untersuchung kamen, und die grundsätzlichen Versuche wurden nur dann ausgewertet, wenn bei allen Teilen des Blockes gleiche Ergebnisse vorlagen. Hervorgehoben kann werden, daß der Blockfuß etwas weniger zur Flockenbildung neigt als Blockmitte oder Blockkopf. Hieraus könnte der Schluß gezogen werden, daß die in einem Gußblock stets vorhandenen Verunreinigungen und Seigerungen hauptsächlich an der Flockenbildung beteiligt sind. Die weiteren Untersuchungen werden zeigen, daß dies jedoch nicht grundsätzlich zutrifft.

Zeitpunkt der Flockenentstehung.

Da auch in neuester Zeit¹⁶⁾ Zweifel darüber geäußert wurden, in welchem Zeitpunkt bei der Herstellung der Schmiedestücke die Flocken entstehen, ist es angebracht, auch auf diesen Punkt einzugehen.

Daß die Flocken im fertiggeschmiedeten Stück erst bei der Abkühlung entstehen, geht schon aus dem Aussehen der Bruchfläche einer Flocke eindeutig hervor. Eine Betrachtung der Flockenbruchfläche unter etwas stärkerer Vergrößerung zeigt, daß innerhalb der Flocke das Kristallkorn unverrieben ist und die Kennzeichen eines verformungslosen Bruches aufweist. Während des Schmiedens aus irgendwelchen Gründen entstandene Innenrisse müßten dagegen bei einigermaßen weitgehender Verschmiedung deutlich verriebene Kristallkörner zeigen (s. *Abb. 5*). Kennzeichnend ist des weiteren, daß die Flächen der Flockenrisse für gewöhnlich im abgekühlten Zustand so dicht aufeinandergepreßt sind, daß die Auffindung der Flocken ohne längeres Beizen öfters sehr schwierig ist und einer oberflächlichen metallographischen Untersuchung entgehen kann. Erleichtert wird die Auffindung durch langes Beizen und nachträgliches Erwärmen, wobei die Beizflüssigkeitsreste aus den Rissen hervortreten. Im Bruchgefüge kommen Flocken am deutlichsten heraus, wenn eine vorhergehende Vergütung das umliegende Gefüge weitgehend verfeinert hat. Die Flocke behält ihr glitzerndes, unverformtes Schmiedekorn gegenüber dem sehnigen des Vergütungsgefüges. Schmiederisse zeigen dagegen, abgesehen von der bereits erwähnten Glättung der Reißoberfläche (*Abb. 5*), in vielen Fällen ein gewisses Klaffen des Risses. Auch die Ansicht von F. Giolitti¹¹⁾, daß Flocken erst in einem Zerreißstab bei der Zugprüfung selbst entstehen, ist irrig. Stellen in Zerreißstäben, die flockenähnliches Aussehen aufweisen und deren Aufreißen man oft während des Zugversuches nicht nur an der Bruchstelle, sondern längs des ganzen Stabes beobachten kann, sind keine Flocken, sondern Folgen von Primärkorngrenzenrissen, Seigerungen, Verunreinigungen usw. und lassen sich bei genauer Prüfung auch stets als solche nachweisen. Völlig eindeutig geht der Zeitpunkt der Flockenbildung aber aus den später angeführten Versuchsreihen hervor.

In Übereinstimmung mit verschiedenen späteren Veröffentlichungen⁴⁾⁵⁾⁶⁾ hatte F. Rittershausen bereits vor etwas mehr als zwei Jahrzehnten festgestellt, daß langsame Abkühlung zur Vermeidung der Flockenbildung führt, und entsprechende betriebliche Maßnahmen zur Verhütung von Flocken in Schmiedestücken getroffen. Ueberhaupt ist ein großer Teil der Erkenntnisse über das Wesen der Flocken bei der Firma Fried. Krupp A.-G. den Arbeiten von F. Rittershausen und A. Rys zu verdanken. Bei den meisten Chrom-, Chrom-Nickel- und Chrom-Nickel-Wolfram-Stählen genügt eine langsame Abkühlung im Ofen oder unter warmer Asche, um Flocken zu vermeiden; aus den weiteren

¹⁶⁾ F. Rapatz: Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 279 (Werkstoffaussch. 206).

Versuchsergebnissen folgt hierfür eine erneute Bestätigung. Aus der Tatsache, daß derartig flockenfrei abgekühlte Schmiedestücke bei erneutem Erwärmen und schnellem Abkühlen bei allen unseren Versuchen keine Flockenbildung mehr aufweisen, konnte schon der Schluß gezogen werden, daß die meisten der genannten Theorien nicht in der Lage sein würden, eine einwandfreie Erklärung für die Flockenbildung zu geben. Durch eine erstmalige langsame Abkühlung können in den Abkühlungsspannungen, Umwandlungsspannungen, Seigerungen und Verunreinigungen bei einer zweiten Abkühlung keine Änderungen eintreten, die das Fehlen der Flocken nach der zweiten Abkühlung erklären würden.

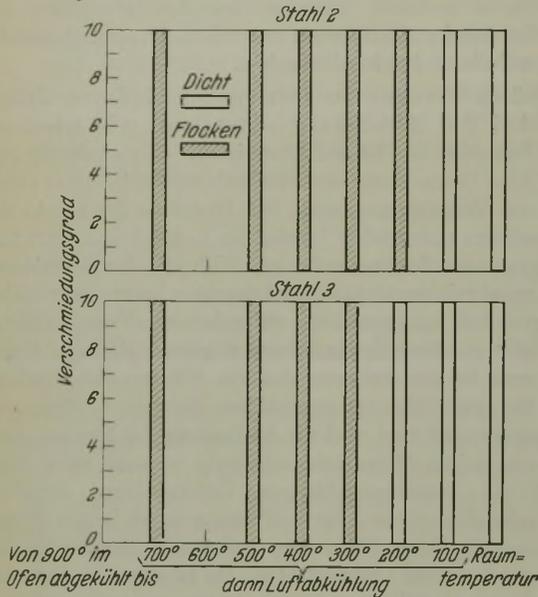


Abbildung 10 und 11. Auftreten von Flocken bei Entnahme der Schmiedestücke aus dem Ofen von verschiedenen Temperaturen.

Die weiteren Untersuchungen wurden durchgeführt an Chrom-Nickel- und Kugellager-Stählen, deren Zusammensetzung die Richtanalysen in *Zahlentafel 2* zeigen. Die *Zahlentafel 2*. Zusammensetzung der untersuchten Stähle.

Stahlart	C %	Si %	Mn %	Ni %	Cr %
Basischer Siemens-Martin-Stahl . . .	0,30	0,25	0,45	3,50	0,70
Basischer Elektrostahl	0,45	0,25	0,65	3,50	0,50
Basischer Siemens-Martin-Stahl . . .	1,0	0,25	0,35	0,10	1,4

sprechenden Schmelzungen wurden jeweils daraufhin überprüft, ob bei der betreffenden Schmelzweise das für eine einwandfreie Untersuchung erforderliche Mindestmaß an Flocken erreicht worden war. Der hauptsächlichste Unterschied zwischen dem Abkühlen eines Stückes unmittelbar nach dem Schmieden und einer Abkühlung nach erneuter Erwärmung kann nur eine andere Art der Spannungsverteilung sein. Es ist anzunehmen, daß bei sofortiger Luftabkühlung nach dem Schmieden die Spannungen größer werden, weil unter Umständen in dem betreffenden Schmiedestück noch Verformungsspannungen infolge unterschiedlichen Fließens der verschiedenen Querschnitte vorhanden sind, die noch bei größeren Schmiedestücken eine Erhöhung infolge der Temperaturunterschiede zwischen Kern und Oberfläche erfahren können. Dieser Zuwachs an Spannungen sollte nach Eilender und Kießler⁶⁾ ja auch eine not-

wendige Bedingung für das Auftreten von Flocken sein. Um diese Frage nachzuprüfen, wurden von gewalztem und geschmiedetem Chrom-Nickel- und Kugellager-Stahl Stücke nach 3½facher Verschmiedung unmittelbar nach dem Walzen oder Schmieden in einen Ofen von 900 bzw. 1000° gebracht und dort 1, 2 und 3 h auf Temperatur gehalten, um einen vollkommenen Spannungsausgleich zu erzielen. Die nach dem Glühen aus dem Ofen gezogenen und an Luft abgekühlten Stücke wiesen ebenso Flocken auf wie die sofort nach dem Schmieden und Walzen erkalteten. Dieser

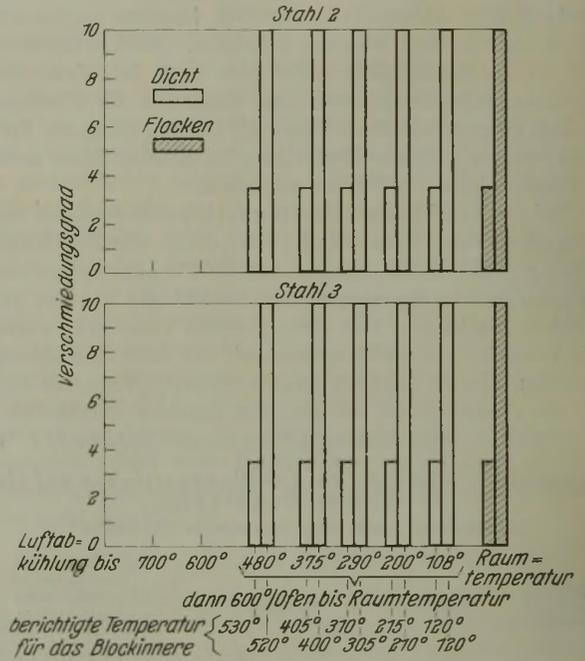


Abbildung 12 und 13. Auftreten von Flocken bei Schmiedestücken, die zunächst an Luft und von verschiedenen Temperaturen an im Ofen abkühlten.

Versuch zeigte also eindeutig, daß sowohl die Spannungen infolge von Temperaturunterschieden nach dem Verformen als auch Verformungsspannungen selbst maßgeblich an der Flockenbildung nicht beteiligt sein können, da nach dreistündigem Verweilen in einem gleichmäßig beheizten Ofen diese Spannungen restlos entfernt sein müssen. Dieser Versuch war wieder ein starker Beweis für die Unmöglichkeit der Erklärung der Flocken als alleinige Folge von Spannungen.

Der nächste Versuch sollte die eindeutige Festlegung erbringen, daß auch Umwandlungsspannungen, selbst an geseigerten Stellen, nicht die Flockenbildung verursachen können. Außerdem sollte er vor allem die genaueren Temperaturen der Entstehung der Flockenrisse festlegen. Ueber den letzten Punkt finden sich im Schrifttum wenig Angaben. W. Eilender und H. Kießler⁶⁾ sprechen die Vermutung aus, daß die Flocken bei etwa 600° entstehen, da sie bei dieser Temperatur eine verminderte Zähigkeit des Werkstoffes festgestellt haben. E. Scheil¹⁷⁾ nimmt an, daß die Flocken sich nach der letzten Umkehrung der Eigenspannungen bei der Abkühlung, bei den üblichen niedriglegierten Chrom-Nickel-Stählen, also unter 300°, bilden. Versuche, die Ribbildung auf elektrisch-akustischem Wege festzustellen, mißlangen. Es wurde daher folgender Weg beschritten.

Da es sich gezeigt hatte, daß ein Temperatenausgleich nach dem Schmieden bei 900° in einem Ofen mit nachfolgen-

¹⁷⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 8 (1934/35) S. 309/14.

E. Houdremont und H. Korschan: Die Entstehungsbedingungen der Flocken.

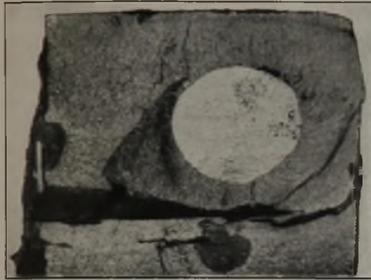


Abbildung 1 und 2.
Flockenrisse in Beiz-
scheibe und Bruch.



Abbildung 3 und 4. Primärkorn-
grenzenrisse in Beiz-
scheibe und Bruch.



Abbildung 5. Primärkorn-
grenzenrisse bei schwacher Verformung.



Mittlere Verformung.



Starke Verformung.

Abbildung 6 und 7. Primärkorn-
grenzenrisse bei starker
verarbeitetem Stahl.



Abbildung 8 und 9. Flocken-
ausbildung bei saurem Hoch-
frequenzstahl (Abb. 8) im Vergleich zu basischem Lichtbogen-
ofenstahl bei Legierung mit 0,3% C, 3,5% Ni und 0,7% Cr.



Lackanstrich,
fallend gegossen.



Teeranstrich,
fallend gegossen.



Blockform nicht angestrichen,
fallend gegossen.

Abbildungen 23 bis 25. Einfluß des Blockformanstriches auf die Bildung von Primärkorngrenzrissen bei Blöcken von 32 cm Dmr. aus Stahl 1.



Lackanstrich,
fallend gegossen.

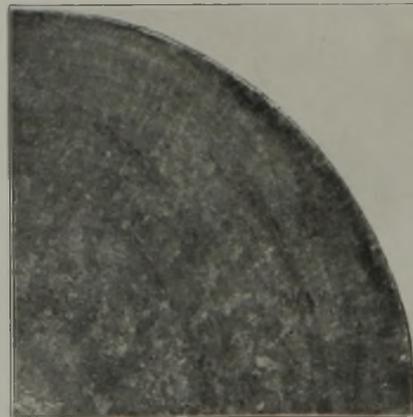


Lackanstrich,
steigend gegossen.

Abbildung 26 und 27. Wirkung einer verlangsamten Gießgeschwindigkeit auf das Auftreten von Primärkorngrenzrissen bei Blöcken von 32 cm Dmr. aus Stahl 1.



In der Blockform erkalteet.



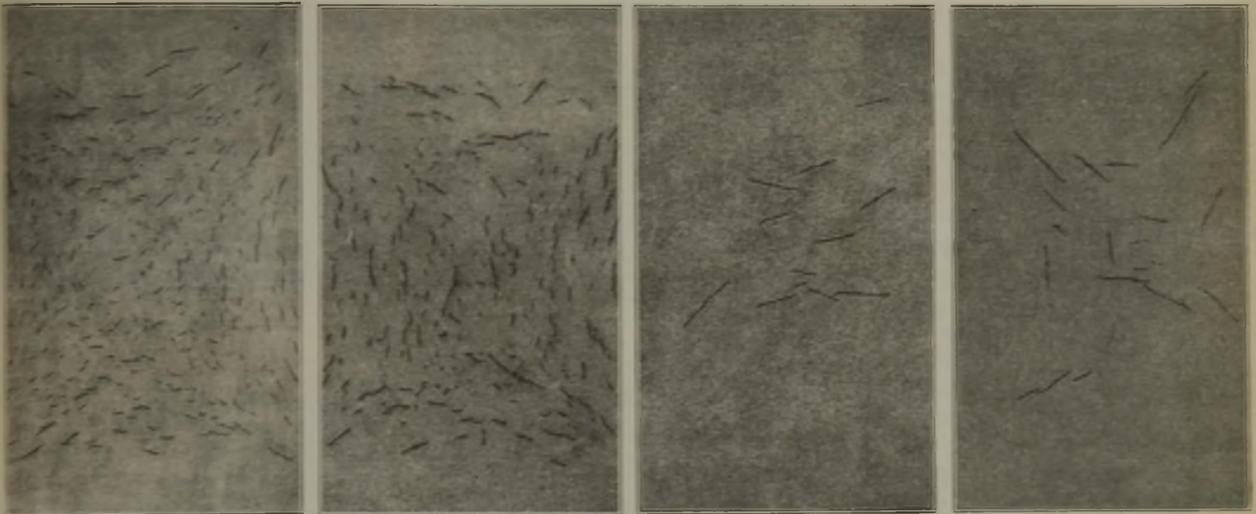
Bei 850° gezogen, in einen Ofen von 1050°
übergeführt und im Ofen abgekühlt.

Abbildung 28 und 29. Unterdrückung von Primärkorngrenzrissen durch langsame Blockabkühlung bei Blöcken von 35 cm Dmr. aus Stahl ECN 45.

der Abkühlung an Luft nicht in der Lage war, eine Vermeidung der Flockenrißbildung herbeizuführen, wurden wiederum Abschnitte der in *Zahlentafel 2* genannten Stähle nach der Warmformgebung sofort in einen Ofen von Schmiedendtemperatur (900°) eingelegt. Nach 1 h wurde ein Stück aus dem Ofen herausgezogen, an Luft abgekühlt und die Beheizung des Ofens sodann abgestellt. Beim Erreichen der Temperatur von 700° wurde wiederum ein Stück aus dem Ofen herausgezogen und an Luft abgekühlt, desgleichen jeweils bei um 100° tiefer liegenden Temperaturen. Die Ergebnisse dieser Versuche zeigen *Abb. 10 und 11*. Wie aus ihnen hervorgeht, enthielten alle Stücke Flocken, die bei Temperaturen oberhalb 300° beim Chromstahl und oberhalb 200° beim Chrom-Nickel-Stahl aus dem Ofen herausgezogen worden waren; die von 100° bis Raumtemperatur herausgezogenen Stücke waren frei von Flocken. Dies war

unter denselben Bedingungen vorgenommen wurden, waren die gleichen.

Diese Versuchsreihe gestattet es nun auch bereits, zu der Frage, ob Umwandlungsspannungen die Ursache der Flockenbildung sind, Stellung zu nehmen. Es waren mit Absicht zwei Stähle gewählt worden, die ihren Umwandlungspunkt bei Luftabkühlung in verschiedenen Temperaturgebieten haben. Für den Chromstahl konnte der Umwandlungspunkt bei Luftabkühlung an kleinen Proben zu etwa 680° bestimmt werden, während er beim Chrom-Nickel-Stahl bei etwa 400° lag. In beiden Fällen sind auch bei Luftabkühlung die Temperaturen der Umwandlung weit höher als die Temperatur der Flockenbildung. Unter den Bedingungen, unter denen die erste Versuchsreihe durchgeführt wurde, bei der die Stücke bis zu bestimmten Temperaturen, also beispielsweise bis 400°,



Schmiedestücke bei 900° in einem Ofen eingelegt, dort abgekühlt bis 400° von dieser Temperatur weiter an Luft erkaltet.

700°

400°

300°

200°

Abbildungen 14 bis 17. Veränderung der Menge der Flockenrisse mit der Anfangstemperatur der Luftabkühlung bei Stahl 2.

der erste Hinweis dafür, daß die Temperatur der Flockenbildung etwa im Temperaturbereich um 200° liegen muß. Zur genaueren Nachprüfung wurden weitere Versuche unter etwas veränderten Bedingungen vorgenommen. Es wurden wiederum Stücke aus den genannten Versuchsstählen mit gleichem Verschmiedungsgrad abgeschmiedet. Nach dem Schmieden kühlten die Stücke an Luft ab. Das Fortschreiten der Abkühlung wurde mit Metalllegierungen verschiedener Schmelzpunkte an der Oberfläche überwacht. Bei Erreichen bestimmter Temperaturen wurden die betreffenden Stücke wiederum in einen Ofen von 600° übergeführt und dort langsam abgekühlt. Die Abkühltemperaturen der einzelnen Stücke an Luft, bevor sie wieder in den Ofen gelegt wurden, betragen 500, 400, 300, 200, 100°. Die Versuchsergebnisse zeigen *Abb. 12 und 13*. Alle Stücke, die bei der Abkühlung an Luft oberhalb 200° in der Luftabkühlung unterbrochen und in den Ofen übergeführt wurden, waren flockenfrei, während die unter 100° an Luft abgekühlten Stücke Flocken enthielten. Diese Versuchsreihe bestätigt, bei Berücksichtigung der bei dieser Art der Temperaturmessung auftretenden Fehler und der stärkeren Abkühlung der Oberfläche, das Ergebnis der ersten Versuchsreihe, nämlich, daß die Temperatur der Flockenbildung in der Nachbarschaft von etwa 200° bis 100° liegen muß. Wegen der Wichtigkeit der Feststellung wurden weitere Versuchsreihen mit anderen Schmelzen durchgeführt. Die Ergebnisse der Gegenversuche, die ein halbes Jahr später

im Ofen abkühlen konnten, liefen bei beiden Stählen die Umwandlungen vollkommen ab, ehe die Luftabkühlung begann und die Flockenbildung eintrat. Die Theorie, daß Umwandlungsspannungen die Flockenbildung verursachen, konnte damit auch endgültig verlassen werden.

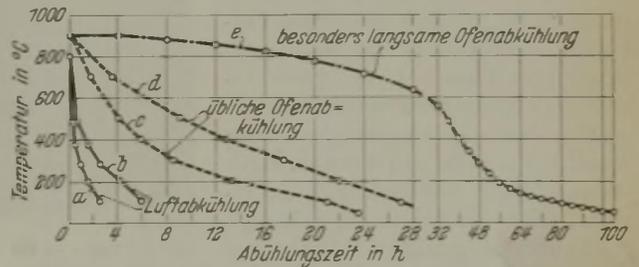


Abbildung 18. Abkühlungsverlauf der an Luft und im Ofen abgekühlten Schmiedestücke.

Weiterhin zeigen diese Versuche, daß der Begriff „langsame Abkühlung“ oder „Ofenabkühlung“ im Hinblick auf die Flockenbildung sehr unsicher ist, da ja hier auch bis zu tiefen Temperaturen im Ofen abgekühlte Stücke durch Herausziehen aus dem Ofen bei sehr tiefen Temperaturen noch Flocken erhielten. Für die Flockenbildung ist also nicht maßgeblich die Abkühlungsgeschwindigkeit von hohen Temperaturen, sondern augenscheinlich vielmehr diejenige Geschwindigkeit, mit der die Stahlstücke durch

den kritischen Bereich von etwa 200°, der für die Flockenbildung maßgebend ist, abkühlen.

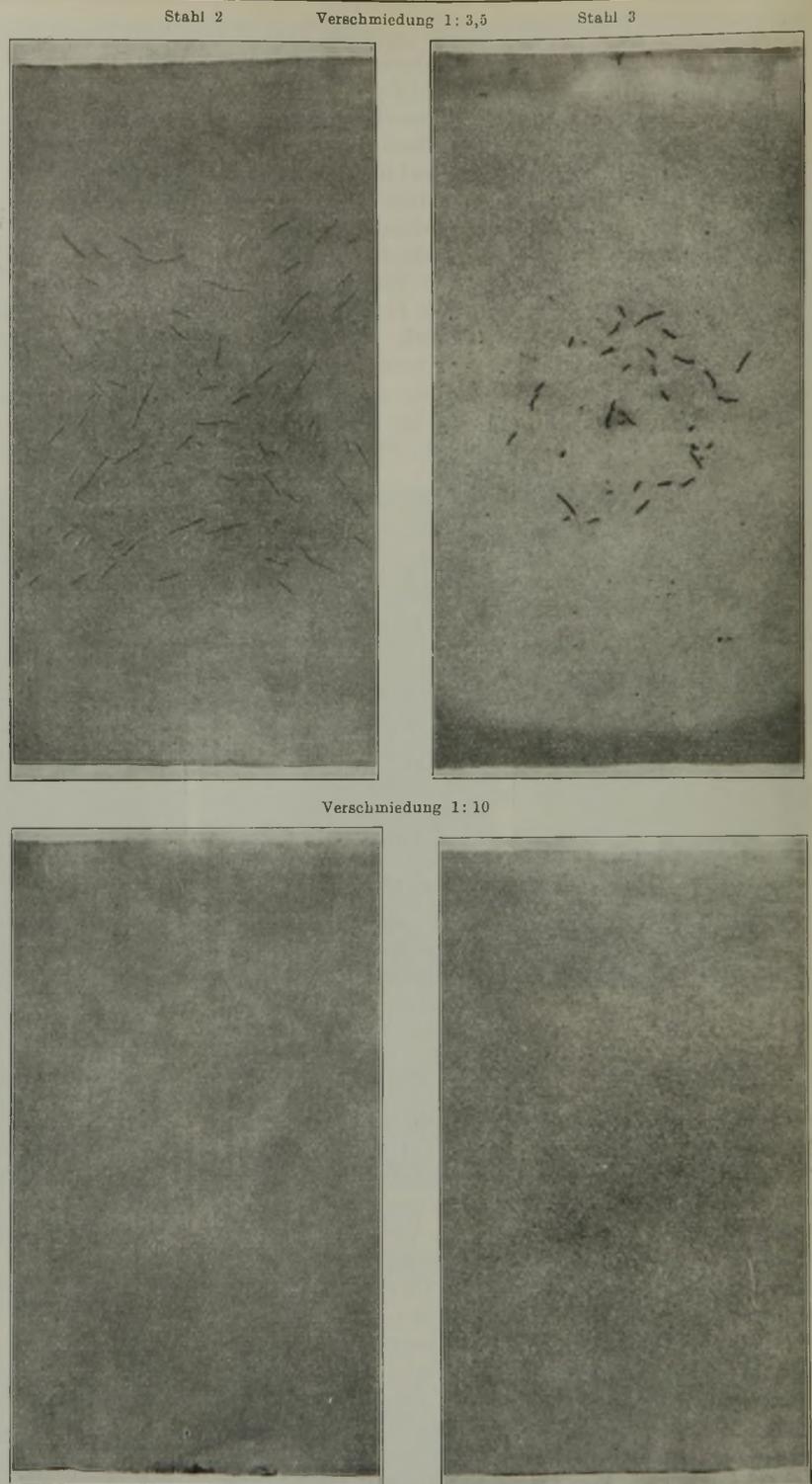
Für die Gesamtdeutung der Flockenfrage waren noch folgende Ergebnisse bei diesen Versuchsreihen wesentlich. Bei der Untersuchung der bei verschiedenen Temperaturen im Ofen abgekühlten Stücke auf Flocken ergab sich, daß zwar die Stähle mit der Dauer des Verweilens im Ofen oberhalb der kritischen Temperatur nicht grundsätzlich flockenfrei wurden, aber doch immerhin eine deutliche Abnahme in der Anzahl der Flocken auftrat. Belegt werden diese Ergebnisse durch *Abb. 14 bis 17*. Man ersieht daraus deutlich, daß z. B. Stücke, die nur bis 400° im Ofen abgekühlt wurden, noch eine erheblich größere Anzahl von Flocken aufweisen als die bis 300° im Ofen abgekühlten Stähle. Es muß also während der Abkühlung zwischen 400° bis 300° bereits eine Beeinflussung der Flockenempfindlichkeit stattgefunden haben.

Einfluß der Verschmiedung.

Daß auch bei Ofenabkühlung noch Flocken entstehen können, geht aus den nun folgenden Versuchen über den Einfluß des Verschmiedungsgrades hervor. Auch hierüber finden sich im Schrifttum bereits einzelne Angaben, wobei die Auffassung dahin geht, daß mit steigendem Verschmiedungsgrad die Neigung zur Flockenbildung abnimmt.

Aus der Tatsache, daß in Wolfram-Magnetstählen Flocken noch bei Querschnitten von $20 \times 10 \text{ mm}^2$ beobachtet werden konnten, ergibt sich, daß auch sehr starke Verschmiedung wie etwa 1 : 100 nicht Flockenfreiheit verbürgen kann. Immerhin zeigen aber auch unsere Versuche durchweg eine Abnahme der Flockenempfindlichkeit mit zunehmendem Verschmiedungsgrad, wie dies bereits aus *Zahlentafel 1* ersichtlich ist. Die stärker verschmiedeten Proben (1 : 8) ergaben bereits eine weitgehende Flockenfreiheit gegenüber dem schwächer verschmiedeten Stahl (1 : 3). Auch bei Versuchen, durch Ofenabkühlung Flockenfreiheit zu erzielen, zeigte sich bei einer Abkühlungsgeschwindigkeit gemäß *Abb. 18* Kurve d ein Ergebnis, wie es in *Abb. 19 bis 22* gekennzeichnet ist. Für die schwächer verschmiedeten Stücke war die Abkühlungsgeschwindigkeit noch groß genug, um zu Flockenbildung zu führen, während die stärker verschmiedeten flockenfrei blieben. Bei gleichem Verschmiedungsgrad, aber langsamerer Abkühlungsgeschwindigkeit, entsprechend Kurve e in *Abb. 18*, ergab sich dagegen auch in den schwächer verschmiedeten Stücken Flockenfreiheit. Diese Versuche bestätigen also einen gewissen Einfluß des Verformungsgrades.

Es ist bereits darauf hingewiesen worden, daß Stücke, die durch schnelle Abkühlung einmal flockenhaltig geworden



Abbildungen 19 bis 22. Auftreten von Flockenrissen in wenig verschmiedeten Stücken bei Ofenabkühlung, die bei stärkerem Verschmiedungsgrad zur Unterdrückung von Flockenbildung ausreicht. (Abkühlung nach Kurve d der *Abb. 18*.)

sind, durch nochmalige Verschmiedung wieder in einen flockenfreien Zustand übergeführt werden können. Diese von F. Rittershausen ebenfalls bereits vor langen Jahren gemachten Versuche werden auch im Schrifttum von Eilender und Kiebler⁶⁾ bestätigt. Bei der Prüfung, welcher Verformungsgrad erforderlich ist, um Flocken bei einem nachträglichen Verschmieden wieder zu verschweißen, zeigte es sich, daß diese Frage nicht eindeutig beantwortet werden kann. In vielen Fällen konnte nach einer Verschmiedung von 1 : 1,2 bereits ein völliges

Verschwinden der Flocken festgestellt werden. Hier wird die Frage von ausschlaggebender Bedeutung sein, ob alle Teile des Querschnittes eines Schmiedestückes Druckspannungen, also einer Art von Preßschweißung, unterworfen werden, oder ob einzelne Teile infolge der Verformungsbedingungen diesen Vorgang nicht erleiden. Bei den Versuchen konnte festgestellt werden, daß Stücke, die durch eine erneute Verschmiedung wieder flockenfrei geworden sind, jetzt bei einer Luftabkühlung auch flockenfrei bleiben, d. h. sie sind flockenunempfindlich geworden. In etwa bestätigen diese Ergebnisse die schon erwähnte Tatsache, daß durch langsames Abkühlen einmal flockenfrei gewordene Stücke bei einer späteren Abkühlung an Luft von einer Temperatur, die der früheren Schmiedetemperatur entspricht, flockenfrei bleiben. Bei unseren Versuchen ist es uns wenigstens niemals gelungen, in derartig behandelten Stücken nochmals Flocken zu erzeugen.

III. Schlußfolgerungen über die Flockenentstehung.

Durch all diese Versuche dürfte die Unhaltbarkeit der reinen Spannungstheorien bewiesen sein. Durch sie verliert aber auch die Theorie der Seigerungen im üblichen metallographischen Sinne an Wahrscheinlichkeit. Stärkere Seigerungen werden bestimmt nicht durch langsame Abkühlung im Bereich von etwa 200° einen Ausgleich erfahren. Falls nämlich vorhandene Seigerungen infolge der durch sie bewirkten Spannungserhöhung die Ursache für die Flockenbildung wären, müßten sie bei einer erneuten Abkühlung auch den gleichen Einfluß ausüben und wiederum zu Flockenbildung führen. Daß Seigerungen nicht maßgeblich an der Flockenbildung beteiligt sein können, geht auch daraus hervor, daß bei den unzähligen Untersuchungen metallographischer Art über Flockenbildung im Stahl nur in Einzelfällen ein örtlicher Zusammenhang zwischen Flockenbildung und Seigerungen gefunden werden konnte. Man kann zwar sagen, daß bei stärkeren Seigerungen in manchen Fällen die Lage der Flocken der Lage der Seigerungen im Gußblock entspricht. Dies ist an sich verständlich, weil Risse in Stahlstücken selbstverständlich an den schwächsten Stellen auftreten werden. In Hunderten von Fällen konnten wir aber nachweisen, daß flockenhaltige Stähle keinerlei ausgesprochene Seigerungen hatten. Seigerungen im üblichen Sinne des Sprachgebrauches können also nicht für die Flockenbildung verantwortlich gemacht werden. Auch die mikroskopische Kristallseigerung kann nicht als verantwortliche Ursache herangezogen werden, da diese Art von Seigerung in allen Stählen auftritt. Noch weniger, als dies bei den Seigerungen der Fall war, konnte ein ursächlicher Zusammenhang zwischen nichtmetallischen Einschlüssen und Flockenbildung beobachtet werden. Auch hier wäre es unerklärlich, daß auch bei nachträglicher schneller Abkühlung flockenfrei behandelter Stähle keine Flocken entstehen, obgleich ja an den Einschlüssen durch mehrfaches Erwärmen nichts geändert wird.

Zusammenfassend kann aus den ganzen Versuchen festgestellt werden, daß Flocken Risse sind, die nach der Warmformgebung in einem Temperaturbereich von etwa 200° auftreten. Zur Erklärung der Flockenrisse genügt keine der angeführten Annahmen von Spannungen, Seigerungen und Einschlüssen. Es deutet vielmehr alles darauf hin, daß metallurgische Vorgänge anderer Art bei der Stahlherstellung die Ursache der Flocken sind. Die bereits erwähnte Ansicht von J. H. Whiteley¹⁸⁾ kann aber auch nicht das Richtige treffen. Erfahrungsgemäß neigen Stähle, bei denen jede Ueberfrischung sorgfältigst vermieden und darüber hinaus eine vollständige Desoxydation mit

stark wirkenden Desoxydationsmitteln vorgenommen wurde, häufig genau so zur Flockenbildung wie weniger vorsichtig hergestellte Schmelzen. Andererseits gelang es nie, Flocken durch beabsichtigte Ueberfrischung und mangelhafte Desoxydation zwangsläufig zu erzeugen. Letzten Endes weist die Anschauung von Whiteley einen bedenklichen Fehlschluß auf. Das bei Walztemperatur etwa durch Reaktion von Oxyden mit Kohlenstoff gebildete Kohlenoxyd erfährt bei der Abkühlung eine Volumenverminderung, die wesentlich größer ist als die Verkleinerung der Hohlräume im Stahl. Eine Rißbildung könnte auf diesem Wege also niemals während der Abkühlung eintreten, sondern allenfalls bei Reaktionstemperatur, wenn die Reaktionsdrücke die Festigkeit des Stahles übersteigen. Daß Flocken jedoch nicht bei diesen Temperaturen auftreten, ist durch die angeführten Versuche eindeutig bewiesen.

Da in der letzten Zeit viele Erscheinungen in der Stahltechnik auf Ausscheidungsvorgänge zurückgeführt werden, lag andererseits der Gedanke nahe, an Ausscheidungen und die hierdurch bewirkte Versprödung zu denken. Es wurde z. B. an den Einfluß von Stickstoffausscheidungen gedacht, die ja in diesen Temperaturgebieten erfolgen und die, wie W. Köster¹⁸⁾ gezeigt hat, zu außerordentlichen Versprödungen führen können. Ein gewisser Anhalt für eine Mitwirkung von Stickstoff wäre darin zu erblicken gewesen, daß die Empfindlichkeit der verschiedenen metallurgischen Herstellungsverfahren — saurer Tiegelstahl, saurer Siemens-Martin- und saurer Hochfrequenzofen-Stahl gegenüber basischem Siemens-Martin- und basischem Lichtbogenofen-Stahl — in einem gewissen Sinne in der Reihenfolge steigender Stickstoffgehalte liegt. Wie aber aus dem Bericht von H. Bennek, H. Schenck und H. Müller¹⁹⁾ über die Ursache der Flocken hervorgeht, spielt ein bisher bei der Stahlherstellung wenig beachtetes Element, nämlich Wasserstoff, die Hauptrolle.

Zu Beginn ist mit Absicht eine strenge Unterscheidung zwischen Primärkornengrenzenrissen und Flocken durchgeführt worden. Diese strenge Unterscheidung war notwendig, um eine genaue Klärung auf dem Gebiete der Flockenbildung zu erbringen. Es erhebt sich aber die Frage, ob der Primärkornengrenzenbruch, der ja als Riß im Gußblock gekennzeichnet ist, nicht auf ähnliche Ursachen zurückzuführen ist wie die Flocken im Schmiedestück. Auch hierüber liegen eine Anzahl Untersuchungen vor, von denen einige noch mit angeführt werden sollen.

Es konnten viele Beobachtungen gemacht werden, die darauf hindeuten, daß das Auftreten der Primärkornengrenzenrisse große Ähnlichkeit hat mit der Flockenbildung in Schmiedestücken. Bei Versuchen mit verschiedenen Kokillenanstrichen zeigte es sich, daß nicht angestrichene Kokillen oder mit Graphit angestrichene Kokillen ebenfalls weniger zu Korngrenzenbrüchen neigen als mit Lack gestrichene Blockformen, wie es z. B. *Abb. 23 bis 25* zeigen. Auch hier ist aber hervorzuheben, daß zwar die Anzahl der Risse abnahm, daß aber ein völliges Verschwinden nicht sicher erreichbar war. Auch die Versuche mit verschiedener Gießgeschwindigkeit zeigten deutlich einen Unterschied in der Neigung zur Korngrenzenrißbildung in dem Sinne, daß mit verlangsamter Gießgeschwindigkeit die Rißbildung verringert wird, wie dies aus *Abb. 26 und 27* hervorgeht. Außerdem konnte auch durch langsame Abkühlung von Gußblöcken das Auftreten von Primärkornengrenzenrissen weitgehend unterdrückt werden (*Abb. 28 und 29*). Schließlich zeigten verschmiedete Güsse, die starke Korngrenzenrisse

¹⁸⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 3 (1929/30) S. 553/58.

¹⁹⁾ Stahl u. Eisen demnächst.

im Gußzustand aufgewiesen hatten, eine geringere Neigung zur Flockenbildung nach dem Verschmieden. Sie verhielten sich also etwa so wie Schmiedestücke, die beim Abkühlen Flockenbildung aufgewiesen hatten und nochmals verschmiedet wurden.

Alle diese Untersuchungen weisen darauf hin, daß die Ursache der Primärkorngrenzenrisse sehr wahrscheinlich dieselbe ist wie diejenige der Flockenbildung, und daß man unter Umständen Primärkorngrenzenrisse als Flockenrisse im Gußblock bezeichnen könnte. Es muß allerdings hervorgehoben werden, daß oxydische Zwischenhäutchen im Guß bei empfindlichen Stählen die Ribbildung in den Korngrenzen bedeutend erleichtern können. Andererseits wurden auch in solchen Stählen an den Korngrenzen Oxyde aufgefunden, die im Block keine Korngrenzenrisse aufwiesen, und umgekehrt fanden sich viele Blöcke mit Primärkorngrenzenrisse, die völlig frei von Oxydhäutchen waren.

* * *

Wir möchten hiermit allen Werksangehörigen, die an den Versuchen beteiligt waren, besonders Herrn Dr.-Ing. Schrader, der mit den meisten Untersuchungsarbeiten betraut war, unseren Dank für ihre Mitarbeit aussprechen.

Zusammenfassung.

Flocken werden als nach der Warmverformung entstandene, unabhängig von den Korngrenzen verlaufende Risse gekennzeichnet. Im Schrifttum werden für sie Spannungen infolge ungleichmäßiger Abkühlung, infolge der

Formgebung oder infolge von Umwandlungen oder aber metallurgische Einflüsse, wie Seigerungen, Verunreinigungen und Gase, oder auch Spannungen mit Fehlerstellen gemeinsam als Ursache der Flocken angegeben. Zur Klarstellung wurden die Bedingungen der Flockenbildung nachgeprüft. Danach treten Flockenrisse in den verschieden zusammengesetzten Stählen auf. Das Schmelzverfahren hat auf die Neigung zur Flockenbildung insofern Einfluß, als Tiegelstahl, saurer Siemens-Martin-Stahl und saurer Hochfrequenzstahl weniger flockenempfindlich sind als basischer Siemens-Martin- und Lichtbogenofenstahl. Mit der Blockgröße, der Gießtemperatur und Gießgeschwindigkeit nimmt die Flockenneigung zu; ebenso fördern wasserstoffhaltige Blockanstriche sie. Der Blockfuß neigt weniger als der Blockkopf zu Flocken. Langsame Abkühlung und zunehmende Verschmiedung tragen zur Vermeidung der Flocken bei. Die Versuche zeigten, daß die Flocken im fertiggeschmiedeten Stück bei der Abkühlung entstehen, und zwar in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit, mit der der Temperaturbereich von rd. 200° durchschritten wird. Entstandene Flocken sind durch Verschmieden wieder zum Verschwinden zu bringen.

Aus den gesamten Versuchen geht hervor, daß Verformungs- und Umwandlungsspannungen sowie Seigerungen, Gaseinschlüsse usw. allein nicht als Ursache der Flocken ausreichen.

Die Erörterung, die sich an den Vortrag anschloß, wird zusammen mit dem Bericht von H. Bennek, H. Schenck und H. Müller¹⁾ demnächst veröffentlicht werden.

Die russische Eisenindustrie in ihrer wirtschaftlichen Entwicklung.

Von Dr. Hans Hartig in Berlin.

Die Haupttriebkraft in der russischen Eisenindustrie haben sich seit dem Weltkrieg völlig geändert. Während unter der zaristischen Herrschaft der Eisenbedarf für den Ausbau des russischen Bahnwesens die Entwicklung der Eisenindustrie ausschlaggebend bestimmte und sich erst dann der Bedarf der Erzeugungsgüterindustrien und der Rüstungsindustrie geltend machte, liegen die Verhältnisse in der Nachkriegszeit umgekehrt. Nachdem in der russischen Eisenerzeugung in den Jahren 1929 und 1930 ungefähr der Vorkriegsstand wieder erreicht war, zeigte sich in den folgenden Jahren immer deutlicher, daß der Kriegsmittelbedarf und die Anforderungen der in Angriff genommenen allgemeinen Industrialisierung bei dem weiteren Ausbau der Eisenindustrie Rußlands im Vordergrund stehen.

Die natürlichen Grundlagen.

Rußland ist eine europäisch-asiatische Macht mit über 140 Millionen Menschen verschiedener Rassen, Sprachen und Kulturstufen. In einem Gebiet von über sechs Millionen Quadratkilometern, das von dem nördlichen Eismeer bis in die heiße subtropische Zone, von der Ostsee und dem Schwarzen Meer bis zum Stillen Ozean reicht, liegt ein unermeßlicher Waldbestand. Sowohl das europäische Rußland, von dem die eisenindustrielle Entwicklung ausging, als auch der riesige asiatische Teil des Landes war früher zu großen Teilen mit Wald bedeckt, der überall reichlich die für die Erzverhüttung notwendige Holzkohle lieferte.

Das Land verfügt ferner über Kohlen und Eisenerze aller Art. Die bekannten Kohlenvorräte werden heute in Rußland auf nahezu 700 Milliarden t geschätzt¹⁾.

Die reichsten Kohlenvorkommen liegen in West- und Ostsibirien sowie im Donezbecken. Nicht so umfangreich

sind die Kohlenschätze in Kasakstan, im Moskauer und im Uralgebiet. In den beiden letzten Gebieten sind zudem die vorkommenden Magerkohlen und Anthrazite zur Erzverhüttung wenig geeignet. Größere Bedeutung erreichte bisher das Donezgebiet, das als einziger Bezirk des europäischen Rußlands über genügende Mengen metallurgisch verwertbarer Kohlen verfügt, und das Kusnezsk-Becken in Westsibirien, dessen auf über 400 Milliarden t geschätzte Kohlenvorräte in mächtigen Flözen in geringen Tiefen liegen und infolge ihres niedrigen Gehaltes an Asche und Schwefel einen für die Erzverhüttung besonders geeigneten Koks liefern. Auf das Donezgebiet entfielen in den letzten Jahren etwa 60 % der gesamtrossischen Kohlenförderung.

Auch an Eisenerzvorkommen ist Rußland sehr reich. Die innerhalb des russischen Machtbereichs liegenden Vorkommen sollen nach neueren Feststellungen die Eisenerzvorkommen aller anderen Länder übertreffen (s. *Zahlentafel 1*).

Von diesen Erzvorkommen sollen rd. 1500 Mill. t hochwertige Erze verhältnismäßig leicht abzubauen sein. Die Vereinigten Staaten verfügen nach Schätzungen vergleichsweise über 5000 Mill. t hochwertiger, leicht abbaufähiger Erze.

Am wichtigsten für die Entwicklung der russischen Eisenindustrie waren bisher die Erzvorkommen von Kriwoj-Rog in der Ukraine, die Erzlagerstätten des Ural, wo im Norden die Kutimschen und Jubruschkinschen Vorkommen, im mittleren Ural die Berge Wissokaje Gora und Gora Blagodat und im Süden das Bakalsche Lager im Bezirk von Slatousk und das Lager von Magnitnaja mit über 60prozen-

¹⁾ Siehe Sowjetwirtsch. u. Außenh. 13 (1934) Nr. 4, S. 25. Nach der gleichen Quelle werden die Kohlenvorräte der Vereinigten Staaten auf 3700 Milliarden t, diejenigen Kanadas auf 1230 Milliarden t geschätzt.

Zahlentafel 1. Die russischen Erzvorkommen²⁾.

Bezirk	Erzbestand in Mill. t	Vorherrschende Art des Erzes	Eisengehalt in %
Kriwoj-Rog (Ukraine)	1200	rote Hämatiterze	60—70
Kertsch (Schwarzes Meer)	2700	braune „	30—40
Tula, Lipezk (südl. von Moskau)	1400	braune „	30—40
Kursk (Zentralrußland)	3) 300	rote „	55—67
Versprengte Bezirke im Ural	700	gemischte „	30—60
Bakal (Mittelural)	100	braune „	45—52
Magnitogorsk (Südural)	500	Magnetiterze	30—60
Ursk-Kalilowo (Südural)	400	braune und rote	40
Kusnezsk (Mittelsibirien)	400	Magnetiterze	40
Fernost, Kaukasus und versch.	1500	gemischte	35—60
	9200		

²⁾ Westeuropäische Wirtschaftskorrespondenz Nr. 997, S. 703.

³⁾ Hier sind angeblich außerdem sichere Vorräte 30- bis 50prozentiger Eisenerze mit einem Eisengehalt von 15 Milliarden t und wahrscheinliche Vorräte mit einem Eisengehalt von 25 Milliarden t festgestellt worden.

tigen Erzen liegen. Eine gewisse Bedeutung hatten auch der sogenannte Transmoskauer Eisenerzbezirk in Zentralrußland bei Tula und Lipetz und die Erzlagerstätten von Kertsch auf der Krim. Neuerdings gewinnen die Erzvorkommen von Telbes-Termirtau im Hochland von Schorija in Sibirien starke Beachtung. Erwähnt seien endlich noch die bei Tschiaturi im Kaukasus und bei Nikopol am Dnjepr in Südrußland liegenden Manganerzvorkommen, die nicht nur in Rußland, sondern auch auf dem Weltmarkt eine große Rolle spielen.

Die wirtschaftliche Entwicklung.

Als gegen Ende des 19. Jahrhunderts die Vergrößerung und Beschleunigung des Verkehrs, ferner das Wachstum neuer Städte und die einsetzende Industrialisierung des Landes eine große Steigerung des russischen Eisenbedarfs zur Folge hatten, da mußten, wie schon früher in den westlichen Ländern, jetzt auch in Rußland die alten, auf der Holzkohle beruhenden Verfahren versagen.

Der rasche Aufstieg der russischen Industrie gegen Ende des 19. Jahrhunderts war allerdings nur mit Hilfe ausländischen, zuerst in der Hauptsache englischen Kapitals möglich. Nach 1890 beteiligte sich auch französisches, belgisches und deutsches Kapital an der südrussischen Eisenindustrie. Die Erbauung der sibirischen Bahn und der zur westlichen Grenze führenden strategischen Eisenbahnlinien erforderte in der Folgezeit solche Mengen Eisenbahnzeug, daß weitere Vergrößerungen und Neugründungen erfolgten, die der zaristische Staat, der schon früher die Gründung von Eisenwerken unterstützte, durch Gewährung sogenannter „Operationskredite“ begünstigte.

In Sibirien bestanden 1893 vier Eisenwerke, von denen zwei, nämlich je ein Werk in Gurjewski im Altaigebiet und in Petrowski im Transbaikalgebiet, in Staatsbesitz waren. In Abakowski im Gouvernement Jennessseisk und in Nikolajewski im Gouvernement Irkutsk arbeiteten zwei Privatwerke.

Des weiteren war noch an der Asowschen Meeresküste im letzten Jahrzehnt des vorigen Jahrhunderts eine auf den Brauneisenerzlagern bei Kertsch und mit den Steinkohlen des Donezgebiets arbeitende Eisenindustrie entstanden. In Taganrog arbeitete eine Hütte, bei Mariupol ein Röhren- und Blechwerk. 1896 bis 1897 wurde nach damals neuzeitlichsten Grundsätzen das Petrowskiwerk und 1899 von der belgischen Hüttengesellschaft Providence ein Eisenwerk bei Kertsch gebaut.

Hauptsächlich mit Hilfe dieser neuen Bauten stieg die Roheisenerzeugung Südrußlands von 1890 bis 1899 von rd. 220 000 t auf 1 260 000 t. Sie erreichte damit ungefähr

40 % der russischen Roheisenerzeugung. Bereits 1895 war die Roheisenerzeugung des Uralgebiets überholt worden. Bis zum letzten Jahre vor dem Kriege hatte sich die südrussische Eisenindustrie so günstig entwickelt, daß von der gesamten russischen Roheisenerzeugung in Höhe von 4,63 Mill. t (1913) 67 % auf den Süden entfielen, während die Erzeugung des Uralgebiets in der gleichen Zeit nur 19 % der russischen Roheisenerzeugung lieferte. Dementsprechend hatte auch an der russischen Flußstahlerzeugung in Höhe von 4,44 Mill. t Südrußland mit 63,4 % den Hauptanteil. Es folgte das Uralgebiet mit 20,4 %, das Moskauer Gebiet mit 10,2 % und das

Leningrader Gebiet mit 6 % der gesamten russischen Rohstahlerzeugung.

In den Kriegsjahren ging die russische Roheisen- und Flußstahlerzeugung infolge Mangels an Kohle und sonstigen Rohstoffen, der vor allem auf der Zerrüttung des Verkehrswesens beruhte, zurück. Nach dem Umsturz im Jahre 1917 lag der größte Teil der russischen Eisenindustrie lange Zeit still. Schon während der Kriegshandlungen hatte Rußland ungefähr ein Sechstel seiner Vorkriegseisenindustrie eingebüßt, und dieser Teil ging durch die Abtrennung Polens und der Randstaaten für Rußland dauernd verloren.

Als Folge der Revolution sind in Rußland alle Bodenschätze und die industriellen Unternehmungen in den Besitz des Staates übergegangen, der damit auch die Leitung und Verantwortung in der russischen Eisenwirtschaft übernommen hat. Die mit kriegerischen Verwicklungen und Wirren erfüllten Jahre 1918 bis 1920 brachten für die Eisenindustrie mehrere Aufbau- und Organisationsversuche, die aber erst im Jahre 1921 ernstere Formen annahmen. Die Sowjets versuchten zuerst, die Industrien nach einzelnen Erzeugungsarten (z. B. Erz, Kohle, Flußstahl, Maschinen) zusammenzufassen und bezirklich zu gliedern. Entgegen diesen Versuchen einer Zusammenfassung gleichartiger Wirtschaftszweige, die einen übergroßen Verwaltungsbetrieb erforderte und zu dauernden Streitigkeiten zwischen den Verwaltungen der einzelnen Industrien führte, verfolgte die Regierung später mit der Verkündung der ökonomischen Politik (Nep) einen „organischen Zusammenschluß“ einzelner aufeinander angewiesener Unternehmungen und Wirtschaftszweige. Auf diese Weise wurden z. B. die verschiedenen russischen Erz- und Kohlenvorkommen auf eine Reihe von „Trusts“ und „Kombinaten“ verteilt, die, durch gewisse Lieferverträge miteinander verbunden, zusammenarbeiteten.

Noch im Jahre 1923 hatten die Russen von den in den Staatsbesitz übergeführten Erzeugungsstätten so wenig wiederhergestellt, daß die Steinkohlenförderung knapp 40 %, die Eisenerzförderung nur 4 %, die Roheisenerzeugung 6,5 % und die Flußstahlerzeugung 13 % der Erzeugung von 1913 erreichte. In ihrer Erzeugung war die russische Eisenindustrie 1923 auf den Stand von 1870 (!) zurückgefallen. Nach den bitteren Erfahrungen der Bürgerkriegswirren und vieler fehlgeschlagener Organisationsversuche waren sich die Russen endlich über die Wichtigkeit einer gut geleiteten, leistungsfähigen Eisenindustrie für den wirtschaftlichen Wiederaufbau klar geworden. Sie setzten deshalb seit 1923 alles daran, zuerst die für die Landesverteidigung, die Verbesserung des Verkehrswesens und den allgemeinen wirtschaftlichen Wiederaufbau unbedingt notwendige Eisenindustrie wieder in Gang zu bringen, indem

sie die alten noch stillliegenden Werke ausbesserten, mit den wichtigsten Erzeugungsmitteln ausrüsteten und in Betrieb setzten. Der Anspannung aller Kräfte gelang es schließlich, von 1923 an die Erzeugung der Montanindustrie wenn auch langsam, so doch stetig zu steigern. Seit 1925/26 wurden einige, nach russischen Begriffen besonders günstig arbeitende, in Mittelrußland gelegene Werke erweitert. Diese Maßnahmen brachten es zuwege, daß in den Jahren 1928 bis 1930 die russische Erzeugung wieder den Vorkriegsstand erreichte. Das war natürlich auch im Lande der Planwirtschaft für alle Erzeugnisse, wie Kohle, Eisenerz, Roheisen und Flußstahl, nicht auf einen Schlag möglich.

Zahlentafel 2. Rußlands Bergbau und Eisenindustrie von 1870 bis 1934⁴⁾. (In Millionen t.)

Jahr	Steinkohlenförderung	Koks-gewinnung	Eisenerz-förderung	Roheisen-erzeugung	Flußstahl-erzeugung (einschl. Stahlguß)	Erzeugung an Walz-werks-fertigerzeugnissen
1870	0,69	.	0,80	0,36	0,009	0,58
1880	3,29	.	1,02	0,45	0,30	0,58
1890	6,14	.	1,83	0,93	0,38	0,79
1900	16,2	.	6,11	2,89	2,22	2,20
1910	23,1	.	5,76	3,04	3,48	3,48
1913	29,98	4,4	9,53	4,63	4,44	4,01
1923	10,57	0,4	0,40	0,30	0,59	0,55 ⁵⁾
1924	14,65	0,7	0,87	0,65	0,99	0,68
1925	14,97	1,4	2,10	2,20	1,88	1,38
1926	23,46	2,8	3,43	2,35	2,91	2,68
1927	29,85	3,4	4,81	3,05	3,59	2,73
1928	23,87	4,0	5,92	3,20	4,15	3,29
1929	36,86	4,7	7,65	4,02	4,72	3,87
1930	48,46	6,2	10,43	4,98	5,55	4,60
1931	55,60	6,8	10,61	4,86	5,42	4,05
1932	60,00	8,2	12,20	6,20	5,90	4,2
1933	70,70	10,2	15,10	7,11	6,85	4,8
1934	92,00	14,2	21,70	10,44	9,57	7,0

⁴⁾ Zusammengestellt nach der „Geschichte des Eisens in technischer und kulturgeschichtlicher Beziehung“ von Dr. Ludwig Beck (Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn 1903) und Statistics of the Iron and Steel Industries, London 1932.

⁵⁾ Von 1923 an bis 1929 einschließlich Wirtschaftsjahre endigend mit dem 30. September.

Wie Zahlentafel 2 zeigt, wurde 1927, also erst ein Jahrzehnt nach der Machtergreifung durch die Sowjets, der Vorkriegsstand der Kohlenförderung wieder erreicht. In der Zeit des zweiten, seit 1933 laufenden Fünfjahresplans soll neben dem Ausbau der Leistungssteigerung der bereits vorhandenen Gruben die Entwicklung neuer Kohlenbezirke weiter vorwärts getrieben werden. Besonderen Wert wollen die Russen dabei auf den Ausbau der sibirischen Kohlenvorkommen legen. Nachdem die Grundlagen zur Entwicklung weniger großer Industriegebiete den Russen gesichert erscheinen, versuchen sie, die Industrialisierung über ihren ganzen Länderbesitz zu verteilen. Da der hierzu notwendige Kohlenversand auf weite Strecken unwirtschaftlich, ja hinderlich ist, sucht man überall nach neuen Kohlenvorkommen, auf deren Grundlage neue Industrien aufgebaut werden sollen. Hand in Hand damit soll angeblich der Ausbau des Verkehrswesens vor sich gehen; hier häufen sich aber noch die Schwierigkeiten.

Aehnliche Entwicklungsabsichten sind neuerdings auch im Eisenerzbergbau und in der Eisenindustrie festzustellen. Die russische Eisenerzförderung erreichte allerdings erst 1930 wieder die Vorkriegshöhe. Von da an stieg sie stetig und hat 1934 mit 21,7 Mill. t 227,7 % des Vorkriegsstandes von 1913 erreicht. Ueber die Verteilung der Förderung auf die einzelnen Gebiete liegen Zahlen nur bis 1928 vor. An der Gesamtförderung des Jahres 1913 war der Ural mit 18 % beteiligt und die Ukraine mit 65 %. Die entsprechenden Zahlen für 1928 lauten 19 und 75 %.

Der von den Russen in Angriff genommene Aufbau eines neuen Industriegebietes in Westsibirien erfolgte zunächst auf der Grundlage der reichen, leicht zugänglichen Kohlenvorkommen; die Kusnezker Hüttenwerke müssen vorerst allerdings im Tausch gegen ihre Kohlen Uralerze aus dem nicht weniger als 2400 km (l) entfernten Magnitogorsk beziehen. Infolgedessen hält man nach näher gelegenen Erzvorkommen Ausschau. Schon vor dem Kriege waren die Vorkommen von Telbes bekannt. Im Sommer 1930 begann man in der Nähe von Kusnezsk mit Schürfarbeiten, die zu dem Ergebnis führten, daß im Hochland von Schorija große Titan-Magnetitvorkommen festgestellt wurden. Diese neuen Erzvorkommen sollen die Möglichkeit zu einer Verbreiterung der Erzversorgung der Kusnezker Hüttenwerke bieten. Während der Laufzeit des zweiten Fünfjahresplans ist übrigens im Kusnezker Gebiet der Bau eines zweiten Hüttenwerkes geplant, das, wie das erste Werk (das Stalinwerk), 60 % seines Erzbedarfs aus Magnitogorsk, 40 % aus Telbes-Termirtau beziehen soll.

Besondere Erwähnung verdient schließlich noch der russische Manganerzbergbau, der im Kaukasus bei Tschiaturi und im Bezirk von Nikopol am Dnjepr betrieben wird. Ueber die Entwicklung der russischen Manganerzförderung geben folgende Zahlen Aufschluß:

Jahr	Insgesamt t	Tschiaturi t	Nikopol u. übriges Rußland t
1913	1 245 300	970 000	275 300
1929	1 183 900	584 900	599 000
1930	1 444 200	880 600	563 600
1931	885 000	308 900	576 100
1932	826 000	297 500	528 500
1933	898 000	534 000	364 000

Da im übrigen Rußland nur geringe Manganerzmengen gefördert werden, entsprechen wohl die Zahlen der letzten Reihe den Förderergebnissen des Nikopoler Bezirkes, dessen Bedeutung gegenüber dem Tschiaturibezirk im Vergleich zur Vorkriegszeit gestiegen ist.

Der Hauptteil der Manganerzförderung des kaukasischen Bezirkes ging vor und nach dem Kriege ins Ausland. Der Nikopoler Bezirk führte dagegen nur ungefähr den vierten Teil seiner Förderung aus; der größere Teil der Erze wird von den naheliegenden russischen Hochofenwerken verarbeitet. In der jüngsten Zeit ist bei den Tschiaturierzern ein gewisser Rückgang in der Ausfuhr festzustellen, der vielleicht auf eine Steigerung des Eigenbedarfs der russischen Werke zurückzuführen ist. Gegen Ende 1932 sollen erstmalig größere Mengen Tschiaturierzern nach den Kusnezker Hüttenwerken versandt worden sein. Im folgenden Jahre erfolgte eine weitere Bedarfssteigerung durch das Ingangsetzen des Ferromanganwerkes in Sestafoni. Es ist zu erwarten, daß das Streben der Russen, ihre Edeltahlerzeugung zu vermehren, zu einer weiteren Steigerung des Selbstverbrauchs an Manganerzen führen wird.

Im übrigen stand Rußland unter den Eisenerz fördernden Ländern 1933 nach den Vereinigten Staaten und Frankreich an dritter Stelle in der Welt. Es hat England schon 1931 in der Erzförderung hinter sich gelassen.

Die Roheisen- und Rohstahlerzeugung.

Wenn auch die Erweiterung bestehender und die Erschließung neuer Rohstoffquellen und Verarbeitungsstätten im Osten in der Hauptsache zur Versorgung des dortigen Bedarfs bei der Durchführung des Industrieaufbaus gedacht sind, so sind zweifellos für den starken Ausbau der östlichen Schwerindustrie auch militärische Gesichtspunkte maßgebend. Leider liegen auch für die Roheisen- und Rohstahlerzeugung der einzelnen Gebiete nur bis 1928 Zahlen vor,

aus denen man noch keine wesentlichen Erzeugungsverlagerungen feststellen kann. Es gewinnt fast den Anschein, als ob die Russen, um diesen mit dem Wirksamwerden des ersten Fünfjahresplans beginnenden Ausbau der östlichen schwerindustriellen Grundlage zu verschleiern, 1929 die Veröffentlichung der Erzeugungsergebnisse nach Gebieten eingestellt haben. Innerhalb des ersten Fünfjahresplans und in den Jahren 1933 und 1934 hat sich die Erzeugung von Kohle, Roheisen, Flußstahl und Walzwerks-Fertigerzeugnissen in Rußland in Mill. t folgendermaßen entwickelt:

	In Mill. t						
	1913	1929	1930	1931	1932	1933	1934
Kohle	29,97	36,86	48,56	55,60	60,00	70,70	92,00
Roheisen	4,63	4,02	4,98	4,86	6,20	7,11	10,44
Flußstahl	4,44	4,72	5,55	5,42	5,90	6,85	9,57
Walzwerksfertigerzeugnisse	4,01	3,87	4,99	4,05	4,20	4,80	7,0

	1934 in %		Planzahlen
	zu 1913	zu 1929	
Kohle	307,6	250,7	152,00
Roheisen	226,8	261,2	18,00
Flußstahl	216,2	203,4	19,00
Walzwerksfertigerzeugnisse	166,8	172,9	14,00

Demnach kam die russische Flußstahlerzeugung 1929 und die Roheisenerzeugung 1930 auf den Stand des Jahres 1913. Dabei ist bemerkenswert, daß in diesen beiden Jahren und im Jahre 1931 die Flußstahlerzeugung über der Rohisenerzeugung lag, während sowohl 1913 als auch in den Jahren 1932, 1933 und 1934 das Verhältnis umgekehrt ist. Seit 1930 hat sich die Erzeugung von Roheisen und Flußstahl stetig weiter aufwärts entwickelt. Im Gegensatz zur Roheisen- und Flußstahlerzeugung zeigt dagegen die Herstellung von Walzwerks-Fertigerzeugnissen eine nicht so günstige Entwicklung. 1929 wurde mit 3,87 Mill. t zwar ungefähr der Stand der Erzeugung von 1913 wieder erreicht. In den nächsten vier Jahren konnte aber die Walzwerks-erzeugung um kaum 1 Mill. t, d. h. noch nicht einmal um 25 % gesteigert werden. 1931 sank die Erzeugung sogar wieder auf den ungefähren Stand von 1929, und erst im Jahre 1934 lag sie um 67 % über der Erzeugung des Jahres 1913, während im gleichen Zeitraum die Zunahme der Flußstahlerzeugung 116 % und der Roheisenerzeugung 127 % betrug. Erst im verflossenen Wirtschaftsjahr ist demnach in Flußstahl und Walzwerkserzeugnissen eine wesentliche Mengensteigerung erreicht worden. Das Ausmaß dieser Steigerung erreichte jedoch bei weitem nicht den durch die hohe Roheisenerzeugung möglichen Stand. Auf dieses Mißverhältnis zwischen Roheisen- und Flußstahlerzeugung hat kürzlich Stalin öffentlich hingewiesen und gefordert, daß dieser Mißstand schleunigst beseitigt werden müsse.

Im ganzen ist dabei die Feststellung beachtenswert, daß der starke Ausbau der Werke im Südrural und in Westsibirien, vor allem von Magnitogorsk und der Kusnezker Hüttenwerke in der Zeit des zweiten Fünfjahresplans wohl auch in der Eisenindustrie eine ähnliche Erzeugungssteigerung der östlichen Werke zur Folge haben wird wie im Kohlenbergbau, im ganzen also eine Verlagerung der Erzeugung vom Süden auf den Ural und Sibirien.

Die Bestrebungen der Russen nach einer stärkeren Industrialisierung besonders Westsibiriens werden übrigens durch die Voranschläge für die im zweiten Fünfjahresplan vorgesehenen Ausgaben für das Ural-Kusnezker „Kombinat“ bestätigt. Zum Ausbau der Industrien sind diesem Gebiete in der Zeit des zweiten Jahrfünfts etwa ein Viertel der in der gesamten russischen Volkswirtschaft in diesem Zeitraum anzulegenden Mittel überwiesen⁶⁾ und etwa ein Drittel der Mittel der Schwerindustrie. Nach Ablauf des zweiten Fünfjahresplans soll das Gebiet ein Drittel der gesamten Schwarzmetallerzeugung, ein Viertel der Kohlen-

förderung, ein Sechstel der elektrischen Kraftquellen und ein Zehntel des russischen Maschinenbaues umfassen.

Während schon im ersten Fünfjahresplan der Hauptteil der für den Industrieaufbau bestimmten Mittel auf die Erzeugungsgüterindustrien entfiel, sollen auch im zweiten Jahrfünft von den 69,5 Milliarden Rubel, die für industrielle Zwecke vorgesehen sind, 53,4 Milliarden Rubel oder 76,8 % für die Förderung der Erzeugungsgüterindustrie verwendet werden. Davon dürfte ein beachtlicher Teil auf die westsibirische Eisen schaffende Industrie entfallen.

Nach Angaben von Molotow und Kuibishev hat die Sowjetunion für den ersten und zweiten Fünfjahresplan folgende Ausgaben veranschlagt:

	Erster	Zweiter	Insgesamt
	Fünfjahresplan (1928 bis 1932)	Fünfjahresplan (1933 bis 1937)	
	in Milliarden Rubel		
Wirtschaft	50,5	133,4	183,9
Es entfallen davon			
auf die Industrie	25,0	69,5	94,5
auf die Landwirtschaft	9,7	15,2	24,9
auf das Verkehrswesen	8,9	26,3	35,2
Soziale Dienste	26,0	80,0	106,0
Verwaltung, Rüstungs- wesen usw.	41,5	116,6	158,1

Aus diesen Angaben ist zu ersehen, welche Anstrengungen die Russen machen, um möglichst schnell in den entlegenen, vor feindlichen Fliegerangriffen sicheren Gegenden des riesigen Länderbesitzes eine Industrielwirtschaft aufzubauen.

Im übrigen stand Rußland mit seiner Erzeugung von 1934 neben Deutschland (10,6 Mill. t) in Roheisen an der Spitze der europäischen Erzeuger und in Flußstahl hinter Deutschland an zweiter Stelle. In der Welt ist Rußland nach den Vereinigten Staaten und Deutschland zum drittgrößten Roheisen- und Flußstahlerzeuger geworden. Unter den Herstellern von Walzwerkserzeugnissen nimmt es ebenfalls die dritte Stelle ein.

Schließlich ist noch bemerkenswert, daß es den Russen bei ihren Bestrebungen, sich immer mehr von Auslandsbezügen unabhängig zu machen, auch gelungen ist, die Edeltahlerzeugung beachtlich zu steigern. Diese hat sich folgendermaßen entwickelt:

	Edelstahl	Davon	Autopreßstahl	Warmfester
	t	Kugellagerstahl	t	Stahl
1931	420 000	300	8 900	9
1933	890 000	16 400	17 500	750
1934	1 250 000	49 000	30 000	1 500

Im Jahre 1934 entfielen annähernd 19 % der gesamten Walzwerkserzeugung auf Edeltahl. Nach sowjetrussischen Mitteilungen soll auch im Jahre 1935 das Hauptgewicht auf den weiteren Ausbau der Schwerindustrie gelegt werden. Ihre Erzeugung soll gegen 1934 um 19,4 % gesteigert werden, während in der leichten Industrie nur eine Erhöhung der Erzeugung von 11,7 % vorgesehen ist.

Besonderheiten der Nachkriegsentwicklung.

Im ganzen ist also in der russischen Montanindustrie im Vergleich zur Vorkriegszeit eine starke Aufwärtsentwicklung festzustellen. Rußland hat seinen Anteil an der Weltförderung oder Erzeugung in Kohle, Eisenerz, Roheisen und Flußstahl gegenüber der Vorkriegszeit erheblich steigern können. Wenn man die Weltförderung und -erzeugung von Kohle, Eisenerz, Roheisen und Flußstahl 1913 = 100 setzt, so machte der russische Anteil an der

	1913	1923	1933
	%	%	%
Kohlenförderung	2,24	0,78	6,09
Eisenerzförderung	5,35	0,29	16,96
Roheisenerzeugung	5,86	0,43	14,69
Flußstahlerzeugung	5,29	0,76	10,07

⁶⁾ Sowjetwirtsch. u. Außenh. 13 (1934) Nr. 3 S. 18.

Zahlentafel 3. Vergleich von Förderung und Erzeugung in den Vereinigten Staaten, Deutschland und Rußland.

	Vereinigte Staaten					Deutschland					Rußland				
	1929	1931	1932	1933	1934	1929	1931	1932	1933	1934	1929	1931	1932	1933	1934
	in Mill. t					in Mill. t					in Mill. t				
Steinkohlen- förderung . .	552,3	400,7	326,2	342,3	.	163,4	118,6	104,7	109,9	125,0	41,7	53,5	64,2	76,7	96,0
Eisenerzförderung	74,2	31,6	10,0	17,8	25,3	6,4	2,6	1,3	2,6	.	7,6	10,6	12,2	15,1	21,7
Roheisenerzeugung	43,3	18,7	8,9	13,6	16,5	13,4	6,1	3,9	5,3	8,7	4,0	4,9	6,2	7,2	10,5
Flußstahl- gewinnung . .	57,3	26,4	13,9	23,6	25,8	16,0	8,2	5,6	7,6	11,9	4,7	5,4	5,8	6,9	9,6
Herstellung an Walzzeug . .	41,2	19,4	10,5	16,9	19,4	11,3	5,9	4,2	5,5	8,4	3,9	4,0	4,2	4,8	6,7

aus. Der Anteil der russischen Kohlen- und Eisenerzförderung an der entsprechenden Weltförderung hat sich demnach in der Zeit von 1913 bis 1933 ungefähr verdreifacht, der Anteil an der Weltroheisenerzeugung stark und der Anteil an der Weltflußstahlerzeugung knapp verdoppelt. Im Jahre 1934 dürfte der russische Anteil weiter gestiegen sein.

Beachtlich ist in diesem Zusammenhang auch ein Vergleich der Förder- und Erzeugungszahlen in den Vereinigten Staaten, Deutschland und Rußland, wie er in *Zahlentafel 3* wiedergegeben ist.

Bei der Beurteilung dieser Zahlen ist allerdings zu berücksichtigen, daß alle heutigen Wirtschaftsländer bei ihrem Uebergang vom Landwirtschafts- zum Industriestaat ein schnelles industrielles Wachstum zu verzeichnen hatten und daß die Russen fast ein Jahrzehnt lang im Krieg und in der ersten Nachkriegszeit fast nichts zur Vergrößerung ihrer Industrie getan haben.

Wenn man das Wachstum der russischen Montanindustrie in einem größeren Zeitraum betrachtet, dann kann man in ihrer jüngsten Entwicklung gewissermaßen die Fortsetzung des schon in der Vorkriegszeit mit Erfolg begonnenen industriellen Aufbaus sehen. Man kann beim Vergleich der jüngsten Entwicklung mit der Vorkriegsentwicklung sogar feststellen, daß z. B. die Aufwärtsbewegung im letzten Jahrzehnt des 19. Jahrhunderts, also unter der zaristischen Vorkriegsherrschaft, verhältnismäßig stärker war als in der jüngsten Zeit der vielgepriesenen sowjetischen Wirtschaft.

Während sich in der Vorkriegszeit die russische Eisenindustrie nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten, vor allem nach dem Ertragsgrundsatz richten mußte, sich also nur dort entwickeln und halten konnte, wo die natürlichen Voraussetzungen einer organischen Entwicklung wegen der Rohstoffe, der Arbeitskräfte, der Verkehrs- und Absatzmöglichkeiten gegeben waren, wurden von den Sowjets die neuen Anlagen meist aus politischen Gründen ohne Rücksicht auf Wirtschaftlichkeit aufgebaut. Teilweise wurden sie in entlegenen unerschlossenen Gegenden unter Aufwendung riesiger Mittel, die anderen Zwecken entzogen wurden, errichtet, um durch die Schaffung einer schwerindustriellen Grundlage in diesen Gebieten überhaupt erst eine Verwertung der vorhandenen Rohstoffe zu ermöglichen, also eine allgemeine Industrialisierung durchzuführen.

Westsibirien ist dafür das beste Beispiel. Daß dabei Wirtschaftlichkeitserwägungen keine ausschlaggebende Rolle spielen, beweisen z. B. die gegenseitigen Lieferungen von Kohle und Erz zwischen Kusnezsk im Altaibeizirk und Magnitogorsk im Ural, die eine Eisenbahnstrecke von 2400 km zu durchlaufen haben, also eine Strecke, die ungefähr der Entfernung zwischen der Halbinsel Krim und dem Ruhrgebiet entspricht. Selbst in den Vereinigten Staaten von Amerika beträgt die längste Strecke, auf der auf dem Landweg Kohlen- oder Erzversand zur Eisenerzeugung ausgeführt wird, rd. 1100 km, d. h. noch nicht die Hälfte der Strecke zwischen Kusnezsk und Magnitogorsk.

Aber die großen Entfernungen sind es nicht allein, die zu Verlusten in der russischen Eisenwirtschaft führen. Große Schwierigkeiten entstehen vielfach auch durch die besonderen klimatischen Verhältnisse der bisher wenig erschlossenen Gebiete. In Sibirien z. B. macht der lange, kalte Winter die Wasserbeschaffung und Wasserkühlung in den Hütten- und Walzwerken zu einer oft schwer zu lösenden Aufgabe, wie auch die Wasserbeschaffung für derartige Zwecke in den Steppengegenden Südrußlands nur unter Aufwendung großer Mittel — es müssen oft für ein Hüttenwerk mehrere Staubecken angelegt werden — sicherzustellen ist.

Des weiteren erlaubt auch der unzulängliche Zustand der Verkehrswege und der Verkehrsmittel vielfach nur eine ungenügende und unregelmäßige Versorgung mit Rohstoffen und einen entsprechend langsamen Versand der Erzeugnisse. Es soll ferner verhältnismäßig oft vorkommen, daß ganze Werke längere Zeit stillliegen müssen, weil die infolge der schlechten Behandlung oder der übermäßigen Beanspruchung notwendigen Ausbesserungen betriebswichtiger Maschinen wegen Mangels an Ersatzteilen oder Richtmeistern (Monteuren) nicht ausgeführt werden können. Das alles sind Hemmnisse, die man in diesem Umfang in der westeuropäischen oder nordamerikanischen Eisenindustrie nicht kennt.

Im übrigen konnte die Industrialisierung bisher unerschlossener Gebiete natürlich nur durch Leistungen anderer Wirtschaftsgebiete und vielfach auf Kosten anderer Wirtschaftszweige, z. B. der Landwirtschaft, letztlich aber nur unter unsäglichen Opfern der Bevölkerung, durchgeführt werden. Möglich ist dieser wilde Aufbau von Industrien aber nur, weil der Sowjetstaat, der über Grund und Boden und alle Erzeugungsmittel verfügt, sowohl den Binnenmarkt vollständig beherrscht als auch mittels des Außenhandelsmonopols nur diejenigen Waren einführt, die am dringendsten, vor allem also für die Durchführung der Industrialisierung, benötigt werden.

Für den Aufbau neuer Industrien besteht ein großer Eisen- und Stahlbedarf nicht nur in Form von Maschinen, sondern auch von Baustoffen für die erforderlichen Verkehrswege und -mittel, die Fabrik- und Wohnbauten. Da die russische Eisenindustrie zu Beginn des ersten Fünfjahresplans, mit dem die Industrialisierung unerschlossener Gebiete begann, noch nicht den Vorkriegsstand erreicht hatte, mußten, wie *Zahlentafel 4* zeigt, seit 1929 ungeheure Mengen Eisen und Eisenwaren nach Rußland eingeführt werden.

Im Jahre 1931 erreichte die Eiseneinfuhr über 1½ Mill. t, eine Menge also, die größer war als die gesamte Rohstahlerzeugung des Saargebiets oder der Tschechoslowakei oder Italiens im Jahre 1931. In den Jahren 1932 und 1933 ist die Einfuhr von Eisen- und Stahlwaren nach Rußland wieder zurückgegangen. Durch die Verengung des Weltmarktes und durch den ungeheuren Preissturz der Welt handelsgüter war eben in diesen Jahren der planmäßige russische Außenhandel völlig durchkreuzt und damit die

Zahlentafel 4. Einfuhr von Eisen und Eisenwaren nach Rußland nach Sorten in t.

Jahr	Eisen- und Stahlbruch, Eisen in Spänen, Pulver, Barren usw.	Roheisen, Eisenlegierungen und Halbzeug	Träger, Stab-, Form- und Bandstahl, Bleche aller Art	Eisen- und Stahldraht	Röhren aller Art	Eisenbahn- oberbau- stoffe	Insgesamt
1909	—	—	39 554	2 403	4 011	185	46 153
1910	—	—	40 455	2 771	5 360	365	48 951
1911	—	—	44 197	2 370	7 302	308	54 177
1912	—	103 289	74 751	5 205	10 705	3 556	197 506
1925/26	—	6 846	46 926	8 018	14 525	331	76 646
1926/27	—	33 389	43 907	7 629	29 333	156	114 414
1927/28	—	7 598	105 587	6 303	73 227	797	193 512
1928/29	—	12 624	236 716	9 870	32 693	771	292 674
1929	4 841	12 714	271 090	10 801	17 328	1 884	318 658
1930	6 125	17 812	640 003	15 751	39 636	3 393	662 749
1931	15 539	99 180	1 184 263	37 471	114 265	125 968	1 566 686
1932	2 095	12 645	852 740	19 689	59 673	26 016	972 858
1933	7 776	31 254	437 433	437 433	6 537	90 191	603 044
1. 10. 25 bis 31. 12. 33	36 376	234 062	3 818 665	552 965	387 217	249 507	4 801 241
Durchschnitt	7 275	26 007	424 296	61 440	43 024	27 723	533 471

Durchführung des ersten Fünfjahresplans gefährdet worden. Die russische Ausfuhr sank von 1757 Mill. *R.M.* 1931 auf 1230 Mill. *R.M.* 1932 und 992 Mill. *R.M.* 1933. Wenn auch das Sinken der russischen Ausfuhr in den Jahren 1932 und 1933 zweifellos stark zu einer Drosselung der Eiseneinfuhr beigetragen hat, so dürfte doch andererseits hierbei die Erzeugungssteigerung der russischen Eisenindustrie eine gewisse Rolle gespielt haben.

Bei der Betrachtung der Zahlen für die einzelnen eingeführten Erzeugnisse fällt im Vergleich mit der Vorkriegszeit die geringe Einfuhr von Roheisen, Eisenlegierungen und Halbzeug auf. Bei dieser im Vergleich zu 1913 stark gefallen Einfuhr handelt es sich seit dem Jahre 1929 in der Hauptsache um Eisenlegierungen; Roheisen und Halbzeug werden seit diesem Jahre in kaum nennenswerten Mengen eingeführt. Hierin können die Russen im großen und ganzen ihren Bedarf selbst decken. Die in den letzten Jahren stark gestiegene Erzeugung von Edelstahl wird wahrscheinlich auch die Einfuhr von Eisenlegierungen in Zukunft weiter herabdrücken. Auffällig ist auch, daß sich in den Jahren 1932 und 1933 die Einfuhr von hochwertigen Erzeugnissen, z. B. von gewissen Röhrensorten, besser gehalten hat als die der großen Massenerzeugnisse. 1933 ist die Einfuhr von nahtlos gezogenen Röhren wieder beträchtlich gestiegen. Dies sind weitere Beweise für das Streben der Russen, sich zuerst in den großen Massenerzeugnissen aus Eisen und Stahl selbst zu versorgen, während sie die schwierig herzustellenden Sondererzeugnisse noch einführen müssen.

In der sowjetrussischen Eisenindustrie spielen die Arbeiterfrage, die Selbstkosten-, Preis- und Absatzfragen eine ganz andere Rolle als in den westlichen Eisenländern oder in der amerikanischen Eisenindustrie. Im allgemeinen stehen die russischen Hütten- und Walzwerksarbeiter, die vor wenigen Jahren zum Teil noch in anderen Berufen tätig waren, in ihrer Leistungsfähigkeit und ihrer Arbeitsauffassung hinter den Arbeitern der westeuropäischen oder amerikanischen Eisenindustrie weit zurück. Diese Rückständigkeit ist zum Teil im Volkscharakter begründet und wird auch durch dauernde Ermahnungen und Verordnungen des Staates und der kommunistischen Partei sicherlich nicht so schnell beseitigt werden. Rußland konnte sich eben unter ungeheuren Opfern innerhalb verhältnismäßig kurzer Zeit mit ausländischer Hilfe wohl neue Erzeugungsstätten schaffen;

den Vorsprung aber der alten Eisenländer an leistungsfähigen Facharbeitern und Ingenieuren, an denen es sehr mangelt, wird es nicht so leicht einholen können. Daher ist es nicht verwunderlich, daß in der russischen Eisenindustrie bei der schlechten Behandlung und Wartung der maschinellen Ausrüstung sehr oft Betriebsstörungen auftreten, daß über einen unverhältnismäßig hohen Anfall von Ausschuß geklagt wird und daß die Anlagen im allgemeinen sehr schnell erneuerungsbedürftig oder gar völlig unbrauchbar werden. So sollen z. B. die russischen Siemens-Martin-Oefen, ohne instand gesetzt zu werden, meist nur 60 bis 100 Schmelzungen liefern, während bei den entsprechenden Oefen in Deutschland die Zahl der Schmelzungen um ein Vielfaches höher liegt. Des weiteren konnten, wie Ordshonikidse, der

Volkskommissar der Schwerindustrie, Anfang Dezember 1934 auf einem Empfang einer Abordnung von Trustleitern, Direktoren, Meistern und „Sturmarbeitern“ betonte, wegen Fehlens der geeigneten Arbeitskräfte die Anlagen technisch im allgemeinen nicht so günstig ausgenutzt werden wie die entsprechenden Anlagen der westeuropäischen oder amerikanischen Eisenindustrie, deren Arbeitsleistung viel höher ist als in Rußland. Bei mit Koks beschickten Hochöfen betrug z. B. im Jahre 1933 die Ausnutzungszahl 1,67, die gegeben ist durch die t Tagesleistung je m³ Ofeninhalt. 1934 stellte sie sich zwar auf 1,26; sie erreichte damit aber noch nicht annähernd die entsprechenden Ausnutzungszahlen westeuropäischer Hochofenanlagen.

Aber nicht nur der Facharbeiter-, sondern überhaupt der Arbeitermangel ist in Rußland so groß, daß man sogar in der Schwerindustrie, in der in den westlichen Ländern kaum Frauen beschäftigt werden, in Rußland unverhältnismäßig viele Frauen eingestellt hat. So waren z. B. 1926 11,2 %, 1933 aber bereits 26,9 % aller in der Schwerindustrie Beschäftigten Frauen. Im übrigen liegt auch die Lebenshaltung der russischen Hütten- und Walzwerksarbeiter weit unter derjenigen der Arbeiter der westeuropäischen oder nordamerikanischen Eisenindustrie. Besonders dürftig sind vielfach noch die Wohnverhältnisse der bei den neuen großen Hüttenwerken beschäftigten Arbeiter, von denen eine große Zahl in Erdhöhlen haust. Es ist aus diesen Gründen nicht verwunderlich, daß auch bei der russischen Eisenindustrie eine starke Zu- und Abwanderung der Arbeiter festzustellen ist, eine Tatsache, die sich beim Erzeugungsablauf naturgemäß störend bemerkbar macht.

Noch weniger als die Arbeitskräfte können die Selbstkosten- und Preisverhältnisse der sowjetrussischen und der westeuropäischen Eisenindustrien miteinander verglichen werden. Während in Westeuropa die Eisenindustrie nach wirtschaftlichen Grundsätzen arbeitet und hervorragende Verkehrsgelegenheiten den Bezug bester und billiger Rohstoffe aus der ganzen Welt meist auf leistungsfähigsten Wasserwegen und mit neuzeitlichen Beförderungsmitteln ermöglichen, werden in Sowjetrußland vielfach die Rohstoffe über unendlich lange Landstrecken mit großenteils sehr rückständigen oder zerrütteten Verkehrsmitteln zu den Werken herangebracht. Daher liegen die Selbstkosten bei der russischen Eisenindustrie wesentlich höher als bei den Eisenindustrien Westeuropas oder Nordamerikas.

Die von den Werken zu zahlenden Werkstoffpreise und Frachtkosten wie auch die im Vergleich zu Westeuropa niedrigen Löhne werden an einer Stelle festgelegt. Daß bei dieser Preisfestsetzung keineswegs nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten vorgegangen wird, liegt auf der Hand. Dazu kommt noch, daß der Rubel, seit Beginn des ersten Fünfjahresplans, mit dem die Russen ihre Statistik in den Dienst einer sehr großzügigen Werbung stellten, keineswegs wertbeständig war. Wenn auch z. B. während der Laufzeit der Fünfjahrespläne die Löhne erhöht wurden, so sind andererseits die Preise für die wichtigsten lebensnotwendigen Güter, wie für Brot — Roggenbrot 75prozentiger Ausmahlung kostet heute im Durchschnitt etwa 1,10 Rubel = 2,30 RM je kg —, unverhältnismäßig hoch. Da die Landwirtschaft ihrer Getreideablieferungspflicht noch zu den alten Preisen, z. B. zu 4,15 bis 6,25 Rubel je dz Roggen nachkam, erzielte der sowjetrussische Staat bei der Getreideverwertung riesige Zwischengewinne, mit denen u. a. industrielle Neubaupläne durchgeführt werden konnten. Die in der sowjetrussischen Wirtschaft durch willkürliche Preisfestsetzung erzielten Gewinne haben indessen zur Finanzierung der industriellen Aufbaupläne nicht ausgereicht. Trotz den besonders im Vergleich zu den hohen Preisen für lebensnotwendige Güter niedrigen Einkommen — die durchschnittlichen Löhne und Gehälter liegen in Rußland heute bei annähernd 150 Rubel im Monat — sah sich die Sowjetunion gezwungen, zur Durchführung des industriellen Aufbauplans zu dem Mittel der Zwangsanleihen zu greifen, die natürlich die Lebenshaltung der breiten Masse weiter herabdrücken.

Die bisherigen Ergebnisse der russischen Wirtschaftsentwicklung in Verbindung mit den Selbstversorgungsbestrebungen deuten darauf hin, daß das russische Wirtschaftsexperiment ganz anders enden wird, als seine Urheber es sich vorgestellt haben. Es sind zwar mächtige Industrieanlagen aufgebaut worden, und die Herstellung besonders von Erzeugungsgütern mit ausländischer Hilfe wurde stark gesteigert, aber der bisherige Aufbau konnte nur unter unsäglichen Opfern der Bevölkerung durchgeführt werden. Nachdem die anarchischen wirtschaftlichen Verhältnisse der ersten Zeit der Sowjetherrschaft, in der man auf einen Geldmaßstab überhaupt verzichten zu können glaubte, überwunden sind, kommt man allmählich in der Sowjetunion zu Wirtschaftsverfahren, die zwar für europäische Verhältnisse völlig undenkbar sind, mit den von den kommunistischen Schulmeistern ursprünglich geplanten Verfahren aber nur sehr wenig mehr zu tun haben. In der russischen Eisenindustrie werden diese Verfahren zur Zeit erprobt.

Die neuesten sowjetrussischen Pläne sehen vor, auch Ostsibirien, vor allem das Gebiet nördlich von Mandschukuo, durch den Aufbau von Industrien von den Bezügen aus Westsibirien und aus Altrußland unabhängig zu machen. Hierbei steht, wie bei der industriellen Erschließung Westsibiriens, naturgemäß der Aufbau der Schwerindustrie im Vordergrund.

Dieses neue fernöstliche Industriegebiet soll durch eine Eisenbahnlinie, die vom Baikalsee ab bis zum Stillen Ozean mehrere hundert Kilometer nördlich der transsibirischen Bahn angelegt wird, mit Mittelasien verbunden werden. Sie soll durch die Quellgebiete der Flüsse Zeia und Bureia bis zur neugegründeten Stadt Konsomolsk am Amur in den Seeprovinzen 100 km nördlich von Chabarowsk führen. Im Osten soll durch eine Linie zwischen den erwähnten Städten die Verbindung mit der sibirischen Bahn hergestellt werden, während die einzelnen Industriestädte durch Stichbahnen an die Linie Baikalsee—Konsomolsk an-

geschlossen werden sollen. Daß das Vordringen Japans in der Mandchurei die Durchführung dieser neuesten Pläne beschleunigen wird, ist wohl anzunehmen.



Die Lage der wichtigsten Steinkohlen- und Eisenerzvorkommen in Sowjetrußland.

Es ist möglich, daß durch diese größte Kolonisationsarbeit der neuesten Zeit die sowjetrussischen Wirtschaftsverfahren weiter beeinflußt werden. Nachdem in dem weiten Lande, das im Vergleich zu Westeuropa immer rückständig war, und in dem sich schon seit der Zeit Peters des Großen die Hand des Staates in der Wirtschaft stark bemerkbar machte, neue Wirtschaftsgebiete aus politischen Zweckmäßigkeitsgründen heraus und nicht nach Wirtschaftlichkeitsgründen aufgebaut werden, muß man annehmen, daß, ganz gleichgültig unter welcher politischen Staatsordnung, die Wirtschaft in diesen riesigen Gebieten wahrscheinlich auch in Zukunft in der Form der Staatswirtschaft betrieben werden wird.

Aller Wahrscheinlichkeit nach wird Rußland für die nächste Zeit mit der Erschließung Sibiriens so beschäftigt sein, daß hierbei seine ganze Kraft in Anspruch genommen wird und daß die „europäische Front“ vorläufig „in Ruhe“ bleibt. Nach wie vor wird daher Rußland vornehmlich Abnehmer von Sondermaschinen und hochwertigem Eisenbahnzeug sein; denn bei der allgemeinen Industrialisierung ist eine Verbesserung und eine Erweiterung des völlig unzulänglichen russischen Verkehrswesens unbedingt erforderlich. Als größerer Eisenausfuhrer wird es bei dem riesigen Selbstverbrauch für industrielle und verkehrstechnische Zwecke wohl in den nächsten Jahren kaum auftreten. Die im Jahre 1934 abgeschlossenen größeren Roh-eisenlieferungen nach Japan und Belgien sind kein Gegenbeispiel. Sie waren durch den Umstand bedingt, daß die russischen Walzwerke nicht imstande waren, die rasch gestiegene Roheisenerzeugung zu verarbeiten.

Auf lange Sicht gesehen muß man jedoch befürchten, daß Rußland einmal über die Häfen des Schwarzen Meeres z. B. in Kertsch hergestelltes Roheisen oder in Mariupol gewalzten Stabstahl laufend zu Preisen auf den Weltmarkt bringen kann, gegen welche die alten Eisenländer schwer zu kämpfen haben werden. Da zu erwarten ist, daß die Russen die bei der Industrialisierung auftretenden Schwierigkeiten, die sich vor allem aus dem Facharbeitermangel und der Unzulänglichkeit des Verkehrswesens erklären, und die auch bei den alten Eisenländern bei der Durchführung ihres Industrieaufbaus auftraten, allmählich überwinden werden, und da die Russen ferner durch völlige Beherrschung des Inlandsmarktes und des Außenhandels ihre Waren überall zu beliebigen Preisen anbieten können, müssen die alten Industrieländer mit einem mit den Waffen billiger Preise geführten Angriff aus dem Osten ernsthaft rechnen.

Umschau.

Betrachtung eines amerikanischen Chemikers zur Roheisen- und Stahlerzeugung.

In einer kritischen Abhandlung befaßt sich C. F. Ramseyer¹⁾ vom Standpunkte der chemischen Industrie mit den Fortschritten in der Eisen- und Stahlerzeugung. Nach seiner Auffassung haben im Gegensatz zu anderen viel später entstandenen großen Industrien die grundlegenden Verfahren der Eisen- und Stahlerzeugung seit rd. 75 Jahren sowohl theoretisch als auch baulich keine wesentlichen Änderungen erfahren. Mit der steigenden Nachfrage nach Stahlerzeugnissen wuchs lediglich die Größe der Anlagen, der elektrische Strom trat an Stelle der Dampfkraft, und schließlich wurden durch die weitgehende Mechanisierung der Wirkungsgrad und die Wirtschaftlichkeit der Betriebe immer weiter erhöht.

In seinen weiteren Ausführungen weist der Verfasser darauf hin, daß Hochofenbetrieb und Walzwerk noch am meisten fortgeschritten sind, daß sich aber auch hier die Entwicklung in ausgereiften Bahnen bewegt hat; es handelt sich mehr um Verbesserungen im kleinen als um bahnbrechende Änderungen. Sein Urteil richtet sich hauptsächlich gegen die Stahlerstellungsverfahren, aber auch über den Hochofen entwickelt er einige bemerkenswerte Gedankengänge.

Die für jeden technischen Betrieb grundlegende Forderung nach einem ununterbrochenen Fluß der Massen und einem Austausch von Wärme und Stoff im Gegenstrom wird im Hochofenbetrieb verhältnismäßig weitgehend erfüllt. Dies begründet die wirtschaftliche Ueberlegenheit des Hochofenbetriebes gegenüber allen anderen metallurgischen Verfahren. Der Gedanke des ununterbrochenen Flusses wird aber noch nicht restlos verwirklicht; denn Roheisen und Schlacke werden noch absatzweise abgestochen und stören dadurch merkbar die gleichmäßige Bewegung im Hochofen und damit die Gleichmäßigkeit der Roheisen-Zusammensetzung. Es steht aber nichts im Wege, auch Roheisen und Schlacke ununterbrochen abzuführen.

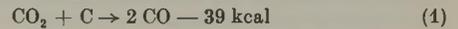
Aber auch sonst sind noch Fortschritte im Hochofenbetrieb denkbar. Die Winderhitzer werden gewöhnlich so groß bemessen, daß zur Regelung der Gestelltemperaturen eine gewisse zusätzliche Wärmemenge zur Verfügung steht. Ramseyer hält es aber für vorteilhafter, die Winderhitzer kleiner zu bauen, so daß sie voll ausgenutzt werden. Die Regelung der Gestelltemperaturen könnte durch unmittelbares Einblasen von Brennstoff im Gestell erfolgen.

Ein weiteres und viel größeres Entwicklungsgebiet im Hochofenbetrieb ist die Verwendung von Sauerstoff statt Luft, die eine wesentliche Leistungssteigerung des Ofens bedingen soll. Für den Betrieb mit Sauerstoff können auch die bestehenden Oefen ohne Änderungen verwendet werden, wenn man einen Kreislauf für einen Teil der Gichtgase vorsieht. Dieses Kreislauf-Gichtgas soll mit Sauerstoff in Gasmaschinen für Strom und Gebläse verbrannt werden. Die Gasmaschinen sollen dann unmittelbar in die Windleitung auspuffen, während der Sauerstoff für den Hochofenbetrieb selbst entweder vor oder hinter den Gasmaschinen zugesetzt wird. Der Vorschlag läuft also darauf hinaus, dem Hochofen ein Gemisch von Kohlendioxid und Sauerstoff zuzusetzen. Das Gichtgas hätte dann etwa den doppelten Heizwert des heute anfallenden Hochofengases, wenn man das gleiche Verhältnis von Kohlenoxyd zu Kohlendioxid voraussetzt. Die Winderhitzer könnten mit Vollast betrieben werden, da ja eine Regelung der Gestelltemperaturen durch Änderung des Sauerstoff-Kohlensäure-Gemisches leicht möglich ist. Weiterhin ermöglicht der Sauerstoffbetrieb ein Erschmelzen von kalkreichen Schlacken von der Zusammensetzung des Portlandzementes. Eine solche Schlacke würde die ganze Schlackenwirtschaft wesentlich günstiger gestalten.

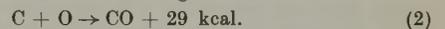
Die meisten Vorschläge von Ramseyer sind in Deutschland bereits erörtert und zum Teil sogar auf die Möglichkeit einer Verwirklichung untersucht worden. Beispielsweise stellte E. Bertram²⁾ fest, daß das Einblasen von Brennstoffen die Gestelltemperaturen entgegen der Annahme von Ramseyer bei gleichem Kokssatz sogar erniedrigte. Auch ist durch Einführung des Stahlrekuperators zur Winderhitzung auf diesem Gebiet schon ein neuer Weg angedeutet worden³⁾. Ferner ist die Möglichkeit und Wirtschaftlichkeit von Sauerstoffzusatz zum Hochofenwind unter gleichzeitiger Gewinnung von Schlacken mit der Zusammensetzung des Portlandzementes von W. Lennings⁴⁾ durch Großversuche am Hochofen eingehend geprüft worden, so daß hier

nicht darauf eingegangen zu werden braucht. Neu ist dagegen wohl der Gedanke, die Verwendung stickstofffreien Sauerstoffs in den vorhandenen Hochofenanlagen ohne wesentliche bauliche Änderungen dadurch zu ermöglichen, daß man den Stickstoff im Gebläsewind durch Kohlendioxid ersetzt, wobei ein Teil des Gichtgases einen Kreislauf beschreibt und unter Sauerstoffzusatz in Gasmaschinen verbrannt wird.

Eine Berechnung des Koks- und Sauerstoffverbrauchs für die vorgeschlagenen Verhältnisse ergibt folgendes Bild. Bekanntlich vermag Kohlendioxid bei Temperaturen über 1000° neben freiem Kohlenstoff nicht zu bestehen und wird im Ofen rasch nach der Gleichung



zu Kohlenoxyd reduziert. Die Gase würden also beim Einblasen von Sauerstoff und Kohlendioxid im unteren Teil des Ofens aus reinem Kohlenoxyd bestehen. Die Rolle, die der Stickstoff im üblichen Hochofenbetrieb spielt, besteht nun darin, daß er einen seinem Wärmefassungsvermögen entsprechenden Teil der entwickelten Wärme im Verbrennungsraum aufnimmt und auf seinem Wege durch die Beschickungssäule allmählich wieder an diese abgibt. Er verringert somit die Temperatur im Herd und erhöht dafür die im Oberofen verfügbare Wärme. Da nun Stickstoff und Kohlenoxyd das gleiche Raumgewicht und die gleiche spezifische Wärme haben, so kann also die Verteilung der Wärme und Temperatur im Ofen bei Ersatz des Stickstoffs durch Kohlenoxyd keine Änderung erfahren. Die Reduktion der eingeblasenen Kohlendioxid zu Kohlenoxyd nach Gleichung (1) bedingt jedoch an sich schon einen Mehrbedarf an Kohlenstoff, ferner muß zur Deckung des durch diese Reduktion verursachten Wärmebedarfs eine weitere Menge Kohlenstoff mit Sauerstoff verbrannt werden nach der Gleichung



Für je 44 kg CO₂ sind also 12 kg C zur Reduktion, außerdem aber zur Deckung des Wärmebedarfs noch $\frac{39}{29} \cdot 12 = 16,1 \text{ kg C}$

— insgesamt 28,1 kg C — sowie $\frac{39}{29} \cdot 16 = 21,5 \text{ kg O}_2$ erforderlich, und es werden insgesamt 94 kg CO dem Ofen zugeführt. Beim gewöhnlichen Betrieb werden auf 100 kg erzeugtes Roheisen durchschnittlich 88 kg O₂ und 294 kg N₂ in den Hochofen eingeblasen. Soll dieser Stickstoff nach dem Vorschlage von Ramseyer durch Kohlendioxid ersetzt werden, so müßte man also

$$\frac{294}{94} \cdot 44 = 141 \text{ kg CO}_2$$

und

$$88 + \frac{294}{94} \cdot 21,5 = 157 \text{ kg O}_2$$

einblasen. Außerdem wären für den Betrieb der in die Windleitungen auspuffenden Gasmaschinen noch rd. 47 kg O₂ erforderlich. Der Gesamtbedarf an Sauerstoff würde also 204 kg je 100 kg Roheisen betragen gegenüber höchstens 88 kg beim Betrieb des Hochofens mit reinem Sauerstoff ohne Kohlendioxidzusatz. Ferner würde sich ein Mehrverbrauch an Kohlenstoff in Höhe von

$$\frac{294}{94} \cdot 28,1 = 88 \text{ kg C}$$

ergeben. Der Koksverbrauch würde also reichlich doppelt so hoch sein wie beim heutigen Hochofenbetrieb.

Diesem bedeutenden Mehrverbrauch an Sauerstoff und Koks stände nach Ramseyer der Vorteil einer Regelung der Gestelltemperaturen durch Änderung des Verhältnisses von Kohlendioxid zu Sauerstoff gegenüber. Diese Möglichkeit ist aber bei der Verwendung reinen Sauerstoffs überhaupt gegeben und läßt sich durch Änderung des Verhältnisses von Stickstoff und Sauerstoff genau so gut erreichen wie durch Änderung des Verhältnisses von Kohlendioxid und Sauerstoff, rechtfertigt also keinesfalls den sehr kostspieligen Ersatz des Stickstoffs durch Kohlendioxid und Kohlenoxyd.

Daß die thermischen Vorgänge im Ofen selbst durch diesen Ersatz des Stickstoffs durch Kohlenoxyd keine grundlegende Änderung, also auch keine Verbesserung erfahren, wurde von Ramseyer selbst vorausgesetzt. In chemischer Hinsicht wird der sehr hohe Kohlenoxydgehalt des Gasstroms die indirekte Reduktion begünstigen; die hiervon zu erwartende Kokersparnis dürfte aber gegenüber der durch die Kohlendioxidreduktion be-

¹⁾ Amer. Inst. min. metallurg. Engr., Techn. Publ. Nr. 582, 1934. — Metals Technol. 1 (1934) Heft 7.

²⁾ Stahl u. Eisen 47 (1927) S. 1204.

³⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 827.

⁴⁾ Stahl u. Eisen demnächst.

dingten Steigerung des Koksverbrauchs auf reichlich die doppelte Höhe kaum ins Gewicht fallen. So bleibt also als Vorteil in der Hauptsache nur die bedeutende Erhöhung des Heizwertes des Gichtgases übrig. Ramseyer nimmt bei gleichbleibendem Verhältnis von Kohlenoxyd zu Kohlensäure den doppelten Heizwert des üblichen Hochofengases an. Die Aufrechterhaltung des üblichen Verhältnisses von Kohlenoxyd zu Kohlensäure im Gichtgas ist aber nicht möglich, da die eingeblasene Kohlensäure restlos zu Kohlenoxyd reduziert wird und hiervon höchstens ein kleiner Teil durch erhöhte indirekte Reduktion oder Spaltung wieder in Kohlensäure umgewandelt werden kann. Der Kohlensäuregehalt des Gichtgases wird also nur eine geringfügige Erhöhung erfahren, während der übliche Gehalt von 58% N₂ fast ganz durch Kohlenoxyd ersetzt wird. Bei unveränderter Gasmenge wird sich also der Kohlenoxydgehalt und damit der Heizwert ungefähr verdreifachen.

Bei dem hohen Heizwert von etwa 2800 kcal/m³ bieten sich für das Gichtgas natürlich wesentlich bessere Verwendungsmöglichkeiten. Es wird aber nicht leicht sein, die dreifache Menge an Wärmeeinheiten zu verwerten, da doch heute schon trotz weitgehender Verwendung auf deutschen Werken oft erhebliche Ueberschüsse an Gichtgas vorhanden sind. Aber selbst bei ausreichender Verwendung muß berücksichtigt werden, daß der Mehrgewinn an Gas nur dem Mehrverbrauch an Koks entspricht, und daß zu dessen allerdings theoretisch verlustfreier Vergasung ein Aufwand von 2,3 kg O₂/kg C erforderlich ist. Ob eine solche Gaserzeugung wirtschaftlich sein kann, hängt von den Kosten der Gewinnung des Sauerstoffs ab. Aber auch wenn sie es ist, würde sehr zu überlegen sein, ob man sie nicht besser in einem dafür geeigneten gewöhnlichen Gaserzeuger vornimmt, statt den Hochofen damit zu belasten, dessen Schmelzleistung stark herabgedrückt wird, wenn je Tonne Eisen die doppelte Koksmenge durchgesetzt werden muß.

Ramseyer findet, daß ein Vorschlag, der so viele Vorteile bietet, wohl eine gründliche und eingehende Untersuchung verdient. Es wäre aber wohl besser gewesen, diese vor der Veröffentlichung anzustellen, denn das Ergebnis ist nicht gerade geeignet, den Verfasser zu seinem scharfen Urteil über die Eisen- und Stahlindustrie berufen erscheinen zu lassen.

In dem Abschnitt über das Siemens-Martin-Verfahren, dem sich Ramseyer mit besonders scharfem Urteil zuwendet, meint der Verfasser, daß der Siemens-Martin-Ofen, wie er heute betrieben wird, für den Unkundigen genau so aussieht wie der vor 75 Jahren eingeführte Ofen von Siemens.

Diesem Ofen fallen bei der Stahlerzeugung drei Hauptaufgaben zu: Erstens das Schmelzen von Stahlschrott und Roh-eisen, falls dies nicht flüssig eingesetzt wird, zweitens Behandlung der flüssigen Masse mit einem Reinigungsmittel, der Schlacke, und drittens das Trennen der beiden voneinander. Die Aufgaben werden erfüllt, indem man eine Flamme auf die Oberfläche des zu schmelzenden Metalls und der Schlacke richtet und die Schlacke auf das Metallbad einwirken läßt. Der Umstand, daß Stahl und Schlacke ohne gute Durchmischung nur an der Grenzfläche aufeinander einwirken, führt dazu, daß selbst der beste Siemens-Martin-Ofen täglich nicht mehr als 300 t bei einem thermischen Wirkungsgrad von nur 10 bis 15% erschmelzen kann. Im Vergleich zum Hochofen mit seinem vier- bis fünffach höheren Wirkungsgrad, der sowohl thermisch als auch chemisch nach dem Gegenstromverfahren arbeitet, stellt der Siemens-Martin-Ofen eigentlich nur einen Kessel dar, der äußerst unwirtschaftlich arbeitet. Es besteht kein einleuchtender Grund gegen den Vorschlag, Stahlschrott in einem mit Oel oder Kohlenstaub gefeuerten oxydierenden betriebenen Schachtofen zu schmelzen, um so bei der Erfüllung der ersten Aufgabe beim Stahlschmelzen den Vorteil des Schachtofens auszunutzen.

Für die zweite wichtige Aufgabe, die Verunreinigungen des Einsatzes zu oxydieren und in die Schlacke zu überführen, ist der Siemens-Martin-Ofen ebenfalls nur schlecht geeignet, einmal wegen der schlechten Wärmeübertragung, dann aber auch, weil die beiden reagierenden Stoffe nicht wirksam und innig miteinander vermischt werden, wie es eigentlich notwendig sei, weil an sich alle Reinigungsreaktionen zwischen Stahl und Schlacke fast plötzlich vor sich gehen. Ramseyer verweist in diesem Zusammenhang auf das Windfrischen und fragt, warum im Siemens-Martin-Ofen das Frischen nicht in gleicher Weise durchgeführt werden könne, ferner warum das Bessemerverfahren nicht kontinuierlich durchgeführt werden könne, und welche Gründe dagegen sprächen, beim Siemens-Martin-Verfahren nicht auch die Schlacke, ähnlich wie den Schrott, in einem Schachtofen zu schmelzen und flüssig zuzugeben. So kommt er zu dem Vorschlag, den geschmolzenen Stahlschrott, flüssiges Roheisen und flüssige oxydierende basische Schlacke fort-

laufend herzustellen, zu mischen und nach der Reaktion wieder zu trennen, was durch die großen Unterschiede im spezifischen Gewicht nicht schwierig sein sollte. Man könne auch den Stahl in fein verteiltem Zustande durch einen Schlackenturm rieseln lassen und ihn unten wieder auffangen. In diesem Zusammenhang verweist der Verfasser auf das Aston-Verfahren, bei dem ein Teil dieses Gedankens schon in die Tat umgesetzt sei, und das er als hervorragendes und umwälzendes Verfahren anspricht.

Als ein Mittel zur Ausscheidung der Verunreinigungen aus dem Stahl empfiehlt Ramseyer eine Trennung bei den großen Unterschieden in den spezifischen Gewichten durch ein Schleuderverfahren. Einen anderen Weg erblickt er darin, den Stahl durch eine reduzierende Schlacke zu schicken und ihn zur Entfernung der gelösten Gase im Vakuum zu behandeln.

Die meisten von Ramseyer gemachten Vorschläge zur Stahlerzeugung enthalten sicherlich viel Reizvolles, bringen aber für den fortschrittlichen Stahlwerker nicht gerade viel Neues, da derartige Vorschläge schon im Schrifttum, namentlich in der Patentliteratur, des In- und Auslandes mehrfach gemacht und erörtert worden sind. Man merkt den Vorschlägen an, daß sie von einem Chemiker stammen, der gewohnt ist, in seinem Erzeugungsbetrieb immer von denselben Rohstoffen gleicher Art auszugehen und dann aus seinen Einrichtungen einen Stoff von immer derselben Zusammensetzung und den gleichen Eigenschaften fortlaufend zu gewinnen. Er übersieht eben, daß der Stahlerzeuger von seinen Rohstoffen abhängig ist, daß er durch die Zusammensetzung seines Roheisens usw. an ein bestimmtes Verfahren gebunden ist, und daß vor allen Dingen Stahl nicht gleich Stahl ist, sondern den Verbrauchern je nach den von ihnen gestellten Anforderungen die verschiedensten Werkstoffe geliefert werden müssen, die nicht in einem einfach mechanischen Betriebe hergestellt werden können. Dabei geht er auch an den Fortschritten vorbei, die auf dem Gebiete der Qualitätsstähle, besonders der legierten Stähle, gemacht worden sind.

Die Walzwerke hält Ramseyer in ihrer mechanischen Ausbildung für den am weitesten fortgeschrittenen Teil der Hüttenwerke, gegen den an sich wenig einzuwenden ist. Seine Kritik setzt aber in dem Punkte ein, daß der flüssige Stahl in riesigen Blöcken zum Erstarren gebracht wird, unter Hervorrufung der damit verbundenen Fehlererscheinungen, die man sich dann unter großem Abfall im Walzwerk wieder zu beseitigen bemühe.

Aehnlich wie bei der Herstellung von Glasplatten stellt er als Ziel das fortlaufende Vergießen des Stahles auf nicht nur zu Blechen, sondern auch zu sonstigen Halbzeugen und Vorprofilen bis etwa 25 mm Stärke, so daß dann nur noch Fertigwalzwerke für die letzte maßgerechte Formgebung übrigblieben. Ramseyer rechnet selbst mit einer Entwicklungsdauer von zehn Jahren, sieht aber darin im Hinblick auf die zu erwartenden großen Ersparnisse (Fortfall des Abfalls und Ersparnis des größten Teiles der Umformungsarbeit) kein Hindernis. Er verkennt auch nicht die Schwierigkeiten, die der Durchführung seiner Anregungen entgegenstehen. Sie seien jedoch durch festen Willen und Geld zu überwinden. Dazu hält er Aufwendungen von nicht weniger als 5 Mill. \$ jährlich erforderlich, denen nach seiner Auffassung jedoch auf die Dauer Ersparnisse in mehrfacher Höhe gegenüberstehen, vor allem, weil es sich hier um die Verbilligung der Verfahren für die Massenerzeugung handelt.

Der Einfluß von Arsen auf den Verschleiß von Gußeisen.

(Mitteilung aus dem Gießerei-Institut der Technischen Hochschule Aachen.)

Ueber den günstigen Einfluß von Arsen auf die Eigenschaften von Gußeisen berichteten E. Piwowarsky, J. Vladescu und H. Nipper¹⁾. Besonders auffallend in diesem Bericht war das Ergebnis, daß zwischen 0,3 und 1% As der Spindelverschleiß auf etwa den dritten Teil des Verschleißes von Gußeisen ohne Arsenzusatz sank. Eine Nachprüfung schien ratsam, da die untersuchten Schmelzen teilweise recht unterschiedliche Zusammensetzungen aufwiesen, die unter Umständen von Einfluß auf das Endergebnis sein konnten²⁾. Wie *Zahlentafel I* zeigt, ist die Grundzusammensetzung der neu untersuchten Gußeisensorten sehr gleichmäßig. Festgestellt wurde der Verschleiß bei rollender und

Zahlentafel 1. Zusammensetzung der Proben.

Probe Nr.	C %	Graphit %	Si %	Mn %	P %	S %	As %
1	3,66	3,15	2,23	0,61	0,114	0,044	—
2	3,63	2,96	2,23	0,59	0,110	0,044	0,555
3	3,62	2,89	2,32	0,61	0,112	0,048	0,97
4	3,59	2,82	2,29	0,61	0,114	0,050	1,31

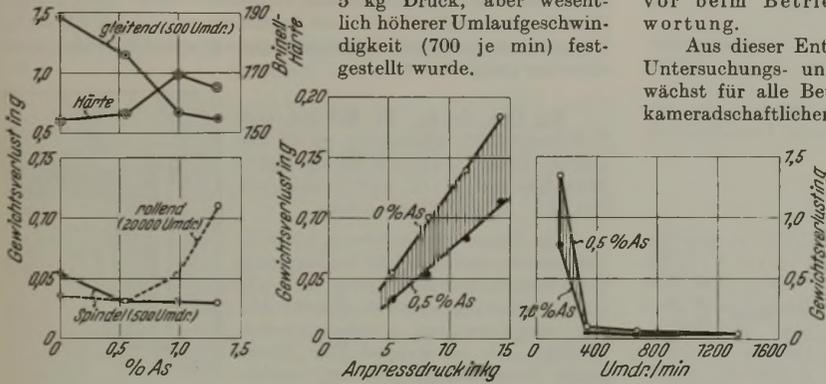
¹⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 323/27.

²⁾ E. Söhnchen und E. Piwowarsky: Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 371/72.

gleitender Reibung sowie der Spindelverschleiß unter den früher mitgeteilten Bedingungen¹).

Bei rollender Reibung wird der Verschleiß bis 0,5% As nicht wesentlich beeinflusst, steigt darüber hinaus aber an (s. Abb. 1). Bei gleitender Reibung und beim Spindelverschleiß fallen die Werte ständig bis zu einem Gehalt von 1,3% As, wobei der Spindelverschleiß in der Hauptsache schon unterhalb 0,5% As verringert wird. Im letzten Falle beträgt die Verbesserung 40 bis 50% gegenüber 60 bis 70% bei den Untersuchungen von Piowarsky, Vladescu und Nipper. Diese arbeiteten mit einem Anpreßdruck von 5 kg und einer Umdrehungsgeschwindigkeit von 25 je min, während der Spindelverschleiß in Abb. 1 zwar auch bei

5 kg Druck, aber wesentlich höherer Umlaufgeschwindigkeit (700 je min) festgestellt wurde.



Abbildungen 1 bis 3. Verschleißfestigkeit von Gußeisen in Abhängigkeit von Arsengehalt, dem Anpreßdruck und der Umdrehungszahl der Spindel.

Der Verschleiß steigt geradlinig mit dem Anpreßdruck (Abb. 2). Ob ähnlich wie bei Stahl² ein Höchstwert bei noch höheren Drücken durchlaufen wird, wurde nicht weiter untersucht, da bei der verhältnismäßig dünnen Scheibe von 1 mm Dicke eine Erhöhung des Druckes nicht ratsam war. In Abb. 3 ist der Einfluß der Umlaufgeschwindigkeit aufgetragen. Bei einer Umdrehungszahl von 165 je min scheint der sonst in den Kurven gefundene Höchstwert schon überschritten zu sein. Proben, die bei sehr hohen Geschwindigkeiten kaum einen Unterschied im Verschleiß aufweisen, zeichneten sich bei abnehmender Geschwindigkeit durch einen immer größer werdenden Unterschied aus.

Es zeigt sich auch hier wieder, daß der Verschleiß von den verschiedensten Größen einschneidend beeinflusst wird. Man kann daher sagen, daß Zusätze unter 0,5% As die Verschleiß-eigenschaften bei gleitender Reibung verbessern, ohne den Verschleiß bei rollender Reibung zu verschlechtern. Die Größe der Verbesserung hängt jedoch von den jeweiligen Betriebsbedingungen ab. E. Piowarsky und E. Söhnchen.

Die Zusammenarbeit zwischen Betriebsingenieur, Wärmeingenieur und Betriebswirtschafter.

In früheren Zeiten konnte der Betriebsleiter selbst seinen ganzen Betrieb übersehen, alle damit zusammenhängenden Fragen entscheiden und erledigen. Heute sind die Anforderungen an die Erzeugnisse nach Menge, Güte, Gleichmäßigkeit und Preiswürdigkeit derart gewachsen, daß der Betriebsleiter die vielen Sonderaufgaben der Technik und der Verwaltung, die sich hier im Laufe der Zeit herausgebildet haben, unmöglich noch so beherrschen kann wie früher. Zu diesen mehr sachlichen Anforderungen tritt in erhöhtem Maße die nicht minder wichtige Frage der Führung und der Fürsorge für die Gefolgschaft. So sind heute die Aufgaben des Betriebsleiters nach der menschlichen wie nach der technischen, wissenschaftlichen und organisatorischen Seite hin gewaltig gewachsen. Diese Erschwerung und Verschiebung der Verhältnisse haben es ganz von selbst mit sich gebracht, daß der Betriebsleiter für einen Teil seiner Aufgaben Hilfskräfte und Sachbearbeiter heranziehen muß. Heute ist also die Aufgabe des Betriebsleiters die Arbeitsführung, die Fertigung, und die Aufgabe seiner Hilfskräfte und Sachbearbeiter, vor allem des Wärmeingenieurs und Betriebswirtschafter, ist die Beratung des Betriebsleiters bei der Arbeitsführung. Dabei ist die Wärmewirtschaft entsprechend ihrer Entwicklung als ein Teilgebiet der Betriebswirtschaft und die Betriebswirtschaftsstelle als der „Werksgeneralstab“ anzusehen.

¹ F. Heimes und E. Piowarsky: Arch. Eisenhüttenwes. 6 (1932/33) S. 501/05.
² W. Eilender, W. Oertel und H. Schmalz: Arch. Eisenhüttenwes. 8 (1934/35) S. 61/65.

Der richtige Betriebsleiter fühlt auch, daß ihm in seinem Arbeitsbereich immer mehr Grenzgebiete erwachsen sind, für die er Rat von auswärts holen muß und den ihm der Betriebswirt, der Wärmeingenieur, der Stoffwirtschafter, der Kostenmann und wie sie alle heißen, jederzeit gern zur Verfügung stellen. In außerdeutschen Ländern, z. B. in Amerika, ist dieses Einholen von Ratschlägen üblicher als in Deutschland. Dort gibt es den sehr verbreiteten Beruf des „Consulting Engineers“. Auch wir in Deutschland sollten dieser Beratung, z. B. durch korporative Sachverständige, noch mehr als bisher unsere Aufmerksamkeit schenken.

Aber das eine ist, damals wie heute, gleichgeblieben: Die Entschlußkraft und die Befehlsgewalt liegen nach wie vor beim Betriebsleiter; denn er trägt die Verantwortung.

Aus dieser Entscheidungsgewalt des Betriebsleiters und der Untersuchungs- und Beratungsbefugnis der Sachbearbeiter erwächst für alle Beteiligten die grundsätzliche Verpflichtung zu kameradschaftlicher Zusammenarbeit.

Ueber die

Zusammenarbeit zwischen Stahlwerker und Wärmeingenieur

berichtet das folgende Beispiel.

Nachdem in den vergangenen Jahren die Bemühungen des Stahlwerkers in Verbindung mit dem Wärmeingenieur in der Richtung der Leistungssteigerung beachtliche Erfolge gebracht haben, gingen die Anstrengungen in letzter Zeit dahin, den Siemens-Martin-Ofen mehr und mehr zu einer Wärmemaschine auszubauen, um durch gleichmäßige Betriebsweise eine gleichbleibende Stahlgüte, lange Haltbarkeit des Ofens und billige Selbstkosten zu erzielen. Als ein aussichtsreiches Hilfsmittel hierzu erschien dem Stahlwerker die Regelung.

Planmäßige Untersuchungen über die grundsätzliche Frage der Regelung¹ brachten die Erkenntnis, daß der Siemens-Martin-Ofen, regeltechnisch gesehen, eine der schlechtesten und undankbarsten Einrichtungen für die Regelung überhaupt ist. Vor allem ist die wiederholt geplante Regelung der Luftzufuhr, z. B. durch den Sauerstoffgehalt der Abgase in Siemens-Martin-Betrieben, als aussichtslos anzusehen, weil oder solange hier eine derart große Impulsverzögerung an der Regelvorrichtung eintritt, so daß das ganze Regeln nicht nur nichts nützt, sondern sogar schädlich wirken kann. Ohne auf die regeltechnischen Gesetze, die diese Erkenntnis zwingend herbeiführen, näher einzugehen², sei hier nur gesagt, daß Impulsverzögerung und Abweichung vom Soll-Zustand in gewissen Grenzen voneinander abhängig sind, und zwar derart, daß bei starker Impulsverzögerung (Nacheilung) auch starke Abweichung vom Soll-Zustand eintreten muß.

Diese zunächst theoretische Erkenntnis auf Grund der Regelgesetze ist für den Betriebsmann von praktischer Bedeutung; denn sie erspart ihm unnütze Versuche, Fehlschläge und Geldausgaben. Die Untersuchungen haben darüber hinaus noch erwiesen, daß andere Möglichkeiten, z. B. die Regelung des Druckes im Oberofen oder eine noch genauere Gasvordruckregelung, praktisch möglich sind und gewisse betriebliche Verbesserungen hieraus zu erwarten sein werden. Das Beispiel zeigt, wie die Zusammenarbeit zwischen Wärmeingenieur und Stahlwerker den Betrieb vor falschen Maßnahmen bewahrt und die gemeinsamen Anstrengungen auf Gebiete lenkt, die mit besserer Aussicht auf Erfolg bearbeitet werden können. Hans Euler.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen³).

(Patentblatt Nr. 10 vom 7. März 1935.)

- Kl. 7 a, Gr. 7, A 71 293; Zus. z. Pat. 541 384. Universalwalzwerk. Dr.-Ing. e. h. Gustav Asbeck, Düsseldorf-Rath.
- Kl. 7 b, Gr. 10/10, G 85 261. Verfahren zum Strangpressen von nahtlosen Röhren. Oskar Gerwin, Düsseldorf-Oberkassel.
- Kl. 7 f, Gr. 10, K 123 803. Verfahren zur Herstellung von eisernen Schwellen. Wilhelm Koblitz, Duisburg-Hamborn.

¹ Vgl. Arch. Eisenhüttenwes. 6 (1932/33) S. 137/44 (Wärmestelle 168), S. 183/88 (Wärmestelle 171); 7 (1933/34) S. 237/46 (Wärmestelle 188), S. 389/402 (Wärmestelle 193), S. 499/503 (Wärmestelle 194); 8 (1934/35) S. 371/77 (Wärmestelle 212).

² Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 165/66.

³ Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

Kl. 18 b, Gr. 20, M 93.30. Verfahren zum Behandeln von siliziumhaltigen Metallphosphorverbindungen, insbesondere Eisenphosphor. Metallgesellschaft, A.-G., Frankfurt a. M.

Kl. 18 d, Gr. 2/20, K 118 840. Die Verwendung von vergütetem austenitisch-martensitischem Uebergangsstahl für Konstruktionsteile. Fried. Krupp A.-G., Gußstahlfabrik, Essen.

Kl. 24 h, Gr. 16/01, A 63 943. Einrichtung zum Betrieb von elektrischen Flammenbogenöfen mit von Gegenlaufturbinen angetriebenen Gleichstromerzeugern. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden (Schweiz).

Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

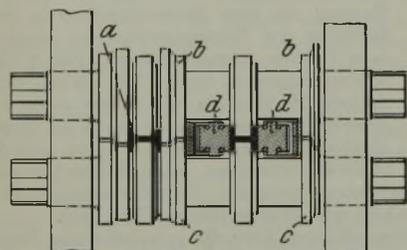
(Patentblatt Nr. 10 vom 7. März 1935.)

Kl. 18 c, Nr. 1 327 774. Ofen, insbesondere gasdicht ausgebildeter Glühofen. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 24 e, Nr. 1 327 926. Beschickungsvorrichtung für eine Gruppe von Gaserzeugern od. dgl. Humboldt-Deutzmotoren A.-G., Köln-Deutz.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 7 a, Gr. 3, Nr. 607 322, vom 5. Juli 1929; ausgegeben am 21. Dezember 1934. Vereinigte Stahlwerke A.-G. in Düsseldorf. Verfahren zum Walzen von parallelflanschigen U- und I-Trägern mittels Kaliberwalzwerke.

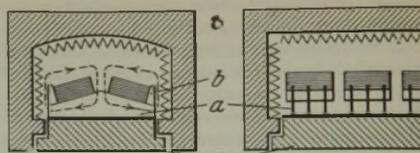


Ein Vorprofil, dessen Flanschen mit üblicher Neigung der Flanschinnenseiten nahezu rechtwinklig zum Steg verlaufen, wird in einem allseitig geschlossenen Uebergangskaliber a auf die endgültige Flanschbreite ausgewalzt, worauf die endgültige Trägerhöhe, Stegstärke sowie Parallelität und Endstärke der Flanschen in einem Fertigkaliber ausgewalzt wird, das aus dem Walzenbund und zu dessen beiden Seiten gelagerten, gegen andere Walzenbunde b und c abgestützten Schlepprollen d besteht.

Kl. 18 c, Gr. 7₅₀, Nr. 607 332, vom 17. August 1932; ausgegeben am 21. Dezember 1934. Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft in Berlin. (Erfinder: Gerhard Schumann in Berlin-Frohnau.) Verfahren und Einrichtung zum Glühen von Blechpaketen.

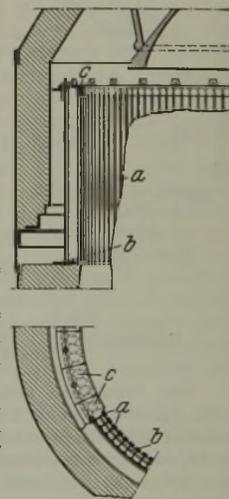
Um in Oefen ohne künstlich erzeugten Gasumlauf, z. B. elektrisch beheizten Oefen, Blechpakete gleichmäßig zu glühen

und ihre Aufheizung zu beschleunigen, wird eine natürliche starke Luftumwälzung dadurch geschaffen, daß die Pakete nebeneinander durch Abstandshalter, z. B. Rippen a mit oder ohne Nasen b, derart geneigt zum Ofenboden c gelagert werden, daß sie in der Mitte des Ofens höher liegen als an seinen Rändern und zwischen den Paketen sowie zwischen diesen und den Ofenwandungen ein freier Raum für den Luftumlauf vorgesehen wird. Auch können die Pakete unter Freilassen eines Zwischenraumes durch Abstandshalter in verschiedenen Höhenlagen geneigt zum Ofenboden übereinander gelagert werden.



Kl. 18 a, Gr. 4₀₁, Nr. 607 364, vom 7. Februar 1933; ausgegeben am 22. Dezember 1934. Gutehoffnungshütte Oberhausen A.-G. in Oberhausen (Rhd.). Schachtofenpanzerung.

Die Panzerung im oberen Schachtteil besteht darin, daß in Verlängerung der Ofenschachtausmauerung in senkrechter Richtung auswechselbare Schienen oder Formeisen a nebeneinandergereiht und in waagerechter Ebene gegen Verschiebung gesichert werden. An ihrem unteren Ende greifen sie über einen durchgehenden oder mit an ihnen befestigten Flanschen hinter einen für die Stege unterbrochenen Ringansatz b, und oben werden sie durch einen lösbaren, aus einzelnen Segmenten bestehenden Flanschring c über- oder hinterfaßt.



Kl. 18 b, Gr. 16₀₂, Nr. 607 514, vom 23. September 1932; ausgegeben am 29. Dezember 1934. Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung, e. V., in Düsseldorf. (Erfinder: Dr. Gerhard Trömel in Düsseldorf.) Verfahren zum Erhöhen des Phosphorsäuregehaltes der bei basischen Stahlerzeugungsverfahren anfallenden Schlacken.

Zur Erhöhung des zitronensäurelöslichen Anteils der Phosphorsäure werden zur flüssigen Schlacke außer den Roh- oder ähnlichen Kalkphosphaten noch Alkalisalze, wie Karbonate, Sulfate, Chloride oder Mischungen dieser, und unter Umständen Kieselsäure, z. B. als Sand, zugegeben.

Statistisches.

Die Roheisenerzeugung des Deutschen Reiches im Februar 1935¹⁾. — In Tonnen zu 1000 kg.

Bezirke	Hämatiteisen	Gießereiroh Eisen	Gußwaren erster Schmelzung	Bessemer-Roh Eisen (saurer Verfahren)	Thomas-Roh Eisen (basisches Verfahren)	Stahl Eisen, Spiegeleisen, Ferromangan und Ferrosilizium	Puddel-Roh Eisen (ohne Spiegeleisen) und sonstiges Eisen	Insgesamt			
								Februar 1935	Januar 1935		
Februar 1935: 28 Arbeitstage, Januar 1935: 31 Arbeitstage											
Rheinland-Westfalen	26 912	28 183	}	—	464 085	148 170	850	667 350	738 368		
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen		15 377			—	11 170		27 397	30 908		
Schlesien	19 299	12 752			}	58 832		23 129	}	92 941	88 157
Nord-, Ost- und Mitteldeutschland											
Süddeutschland							21 071	23 066			
Insgesamt: Februar 1935	46 211	56 312	—	—	522 917	182 469	850	808 769	—		
Insgesamt: Januar 1935	58 229	73 576	—	—	561 849	186 285	560	—	880 499		
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung								28 884	28 403		
Januar und Februar 1935: 59 Arbeitstage, 1934: 59 Arbeitstage											
Rheinland-Westfalen	79 870	53 678	}	—	969 168	303 002	1 410	1 405 718	903 900		
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen		32 775			—	24 120		58 305	42 434		
Schlesien	24 570	43 435			}	115 598		41 632	}	181 098	106 872
Nord-, Ost- und Mitteldeutschland											
Süddeutschland							44 137	40 086			
Insgesamt: Januar und Februar 1935	104 440	129 888	—	—	1 084 766	368 754	1 410	1 689 258	—		
Insgesamt: Januar und Februar 1934	72 328	82 323	—	—	691 340	237 898	9 403	—	1 093 292		
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung								28 631	18 530		

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

Stand der Hochöfen im Deutschen Reiche¹⁾.

	Hochöfen					
	vorhandene	in Betrieb befindliche	gedämft	zum Anblasen fertig stehende	In Ausbesserung und Neuzustellung befindliche	stillliegende
Ende 1931	155	47	42	30	12	24
" 1932	154	42	44	27	14	27
" 1933	148	65	20	20	14	29
" 1934	148	73	16	14	15	30
Januar 1935	148	75	12	16	16	29
Februar 1935	147	75	13	16	14	29

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

Roheisen-, Flußstahl- und Walzwerkserzeugung Oesterreichs im Jahre 1934¹⁾.

Von sechs in Oesterreich vorhandenen Hochöfen waren im ersten und zweiten Vierteljahr 1934 je einer, im dritten und vierten Vierteljahr je zwei in Betrieb. Verschmolzen wurden 366 091 (1933: 223 000) t inländische Erze und 999 t ausländische Erze. An Koks wurden 104 903 (69 991) t und an Holzkohle 2469 t benötigt. Die Anzahl der Arbeiter belief sich am Jahres-schluß auf 206. In den Stahlwerken waren 30 Siemens-Martin-Oefen, 19 Elektrooefen, 7 Tiegelöfen und 2 Mischeröfen vorhanden, von denen am Jahresschluß 11, 12 und je einer in Betrieb standen. Eingesetzt wurden 136 617 (85 821) t Roheisen und 188 153 (154 492) t Schrott. An Arbeitern wurden Ende Dezember 1934 in den Stahlwerken 908 und in den Walzwerken usw. 3737 beschäftigt. Ueber die Erzeugung unterrichtet nachfolgende Zahlentafel.

	1932 t	1933 t	1934 t
I. Erzeugung an Roheisen:			
Erzeugung			
Stahlroheisen	75 013	76 961	130 533
Gießereiroheisen	19 453	10 988	3 034
Zusammen	94 466	87 949	133 567
II. Erzeugung an Flußstahl:			
Siemens-Martin-Stahl	164 936	177 116	246 343
Edelstahl	39 717	48 680	62 864
Zusammen	204 653	225 796	309 207
III. Herstellung an Fertigerzeugnissen:			
Stabeisen und Stabstahl	76 340	81 298	107 921
Träger, U-Eisen usw.	15 944	10 278	14 190
Eisenbahnschienen	3 648	11 259	26 146
Grobbleche	1 503	10 173	20 860
Feinbleche	30 146	25 394	24 406
Walzdraht	26 484	28 660	22 719
Sonstige Walzzeugnisse	5 500	10 034	19 297
Geformte Schmiedestücke und Preilteile	3 123	3 978	3 051
Zusammen	162 688	181 074	238 590
Erzeugung an Stahlguß	3 219	3 315	3 363

¹⁾ Montan. Rdsch. 27 (1935) Nr. 5.

Der Außenhandel der belgisch-luxemburgischen Zollvereinigung im Jahre 1934.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1933 ¹⁾ t	1934 t	1933 ¹⁾ t	1934 t
Kohlen	5 232 613	4 480 884	3 587 585	3 810 502
Koks	1 756 317	2 337 720	914 198	960 191
Briketts	210 806	189 812	473 225	406 018
Manganerz	172 641	203 046	1 375	10 262
Eisenerz	9 836 205	10 260 457	498 826	748 253
Eisen- und Stahlwaren zus. davon	404 891	450 701	3 454 801	3 719 907
Alteisen	96 227	142 313	274 154	337 268
Roheisen	215 907	215 139	42 794	42 794
Rohluppen und Masseln	101	62	39 617	27 689
Rohstahl in Blöcken	192	559	7 005	6 243
Vorgew. Blöcke, Brammen, Knüppel und Platinen	18 339	21 014	305 108	387 281
Sonderstäble	1 781	1 394	337	504
Formeisen	4 867	1 082	501 273	594 024
Stabeisen, warm gewalzt	6 113	6 000	924 962	1 017 166
Stabeisen, kalt gew. od. gez.	304	344	3 835	2 407
Schienen	2 908	4 623	48 290	80 924
Radreifen	136	211	1 895	4 065
Eisenbahnschwellen	14	581	28 623	27 823
Grob- und Feinbleche	3 278	3 703	704 810	607 744
Weißbleche	15 205	18 401	171	97
Bandeisen	1 268	1 318	168 143	151 492
Drabt	7 965	7 616	265 138	282 175
Röhren u. Verbindungsstücke	8 367	6 457	11 864	13 957
Nägel	956	1 445	31 250	27 747
Gußstücke aus nicht schmiedbarem Eisen	3 757	3 205	18 355	16 059
Eisenbahnlaschen	754	730	6 042	8 718
Andere Waren aus Eisen und Stahl	16 452	14 504	76 311	83 730

¹⁾ Teilweise berichtigte Zahlen.

Luxemburgs Roheisen- und Stahlerzeugung im Februar 1935.

1935	Roheisenerzeugung				Stahlerzeugung			
	Thomas t	Tiegel- t	Puddel- t	zu- sammen t	Thomas t	Siemens- Martin t	Elektro- t	zu- sammen t
Januar	168 455	586	—	169 041	165 064	369	553	165 986
Februar	153 164	—	—	153 164	150 779	822	594	152 195

Frankreichs Eisenerzförderung im November 1934.

Bezirk	Förderung November 1934 t	Vorräte am Ende des Monats November t	Beschäftigte Arbeiter November 1934
	Lothringen	Metz, Diedenhofen Briey et Meuse Longwy Nanzig Minieres	1 170 095 1 166 241 133 923 60 188 19 609
Normandie	133 511	104 596	1 477
Anjou, Bretagne	17 398	110 943	442
Pyrenäen	2 605	5 967	131
Andere Bezirke	126	8 940	13
Zusammen	2 703 696	3 884 770	22 861

Wirtschaftliche Rundschau.

Abschluß der Zinssenkungsmaßnahmen.

Der mit der Führung des Reichswirtschaftsministeriums beauftragte Reichsbankpräsident Dr. Schacht hat in seiner Ansprache auf der Leipziger Frühjahrsmesse nicht nur einen groß-angelegten Ueberblick über die wirtschaftspolitischen Notwendigkeiten gegeben, sondern bei der Behandlung der Ausfuhrfrage u. a. betont, daß die auf einer gesunden und freiwilligen Grundlage durchgeführten Zinssenkungsmaßnahmen mit der Umwandlung der öffentlichen Renten und der Herabsetzung der Bank- und Sparkassensätze nunmehr abgeschlossen sind. Er hat außerdem keinen Zweifel darüber gelassen, daß endlich die seit 1914 so bitter entbehrte natürliche Uebereinstimmung von Zinslasten und Ertragsmöglichkeiten geschaffen worden ist.

Dank der Spartätigkeit des deutschen Volkes und einer auf dieser Grundlage folgerichtig und entschlossen durchgeführten Politik, nicht zuletzt aber auch dank dem vorbildlichen Verhalten der Wertpapiergläubiger ist es in der Tat während der beiden letzten Monate gelungen, den Kapitalzins für mehr als 40 Milliarden *RM* Wertpapiere um ein rundes Viertel und die Zinskosten für kurzfristige Kredite gleichfalls um einen ansehnlichen Satz zu senken. Als die wichtigsten Abschnitte auf diesem Wege sind von Dr. Schacht die Einsetzung einer Kabinettskommission zur

Ueberwachung von Neuanlagen am Kapitalmarkt vom 30. Mai 1933, ferner die offene Marktpolitik der Reichsbank, die Beseitigung der Neubesitzanleihe, das Anleihestockgesetz und schließlich das Gesetz über das Kreditwesen bezeichnet worden.

Die Wirkungen des Gesetzes über die Durchführung einer Zinsermäßigung bei Kreditanstalten vom 24. Januar 1935, auf Grund dessen für etwa 8,3 Milliarden *RM* Pfandbriefe und Gemeindeschuldverschreibungen eine freiwillige Zinsherabsetzung von 6 und mehr Prozent auf 4½ % festgelegt wurde, sind bereits an dieser Stelle eingehend behandelt worden¹⁾. Es wurde gleichzeitig darauf hingewiesen, daß damit der Ausgangspunkt für eine erträgliche Lösung der Zinsfrage gewonnen sei.

Durch die Restkonversion und die Zinssenkung für kurzfristige Gelder sind die Pläne der Reichsregierung und Reichsbank in Zusammenarbeit mit den Spitzenverbänden der deutschen Kreditwirtschaft zur Durchführung gelangt. Unter den neuerdings getroffenen Maßnahmen ist zunächst die Ermäßigung des Spareinlagenzinsfußes (für die bei Sparkassen und Banken geführten Sparkonten) um 0,5 auf 3 % hervorzuheben. Zwischen Spareinlagenzinsfuß und Rentenzinsen besteht also in Zukunft eine Spanne von 1,5 %, die aus allgemeinen wirtschaft-

¹⁾ Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 260/61.

lichen Erwägungen notwendig ist; denn nur dadurch ist ein ausreichender Anreiz für eine Beteiligung der Allgemeinheit am Anleihemarkt gegeben. Bei der Senkung der Bankenzinsen ist man in unterschiedlicher Weise vorgegangen. Während die ohnehin niedrigen Sätze für täglich fällige Gelder unverändert geblieben sind, wurden die Haben-Zinsen für Kündigungsgelder bei denjenigen Krediten, die auf einen Monat bis weniger als drei Monate ausliegen werden, um 0,75 auf augenblicklich 2,5 % ermäßigt. Längerfristige Bankeinzahlungen haben eine durchschnittliche Senkung der Haben-Zinssätze um 0,5 % erfahren, und zwar die Dreimonatsgelder auf 3 % und die Sechsmonatsgelder auf 3,5 %. Stärker ermäßigt wurden wiederum die Zinsen der über ein Jahr und länger fest gegebenen Gelder. Die Neuordnung der Zinsverträge kann natürlich nicht von heute auf morgen erfolgen, sondern sie wird erst mit den verschiedenartig gelagerten Fälligkeiten der Gelder in Kraft treten. In etwa einem Jahre werden auch die letzten Zinsherabsetzungen durchgeführt sein.

Durch die Senkung der Haben-Zinsen und die Verringerung der Kreditprovisionen wurde eine Ermäßigung der Soll-Zinssätze um mehr als 0,5 % durchgeführt. Da die von monatlich ein Sechstel auf ein Achtel Prozent ermäßigte Kreditprovision, deren wirtschaftliche Berechtigung ausdrücklich anerkannt worden ist, jeweils vom höchsten Debetsaldo berechnet wird, läßt sich ganz genau nur in jedem Einzelfall der Hundertsatz errechnen, um den eine Senkung der Debetzinsen erfolgt ist.

Am Rentenmarkt hat sich schon seit Monaten die Durchführung der Zinsherabsetzung bemerkbar gemacht, und zwar äußerte sich die bevorstehende Umwandlung besonders in dem Kursauftrieb der wenigen Anleihen mit niedrigem Zinsfuß und der Anleihen ohne laufende Verzinsung. Allerdings ist es nicht so, daß die Zinssenkung nur die Schlußfolgerung aus der Entwicklung des Marktes, d. h. aus der Annäherung der einzelnen Werte an den Stand der Umwandlungsreife gezogen hat, sondern die für die Zinssenkung getroffenen Vorbereitungsmaßnahmen haben vielmehr die Kursentwicklung entscheidend beeinflußt. Ein Ueberblick über die unter Berücksichtigung des Kursstandes erzielbare Verzinsung ergibt, daß sich selbstverständlich auch nach der Zinssenkung noch keine vollkommene, wenn auch eine sehr weitgehende Angleichung herausgebildet hat. Darüber vermittelt die nachstehende, von einer Bank nach der Restkonversion veröffentlichte Zusammenstellung, die einige Wertpapiere der einzelnen Gruppen enthält, ein sehr anschauliches Bild.

	Zu tilgen bis	Kurs vom 1. März 1935 in %	Tatsächliche Verzinsung in %
4 $\frac{1}{2}$ % Reichsschuldbuchforderungen	1. 4. 48	97 $\frac{1}{2}$ ¹⁾	5,00
Althessanzleihe des Reiches	1956	112 $\frac{5}{8}$	5,05
4 $\frac{1}{2}$ % Badische Staatsanleihe von 1927	1951	96 $\frac{3}{8}$ ¹⁾	5,05
4 $\frac{1}{2}$ % Münchner Stadtanleihe von 1928	1953	93 $\frac{1}{2}$ ¹⁾	5,35
4 $\frac{1}{2}$ % Deutsche Centralbodencredit-Bank-Pfandbriefe	1971	96 ¹⁾	4,85
4 $\frac{1}{2}$ % Berliner Städt. Elektr.-Werke (Bewag) Schuldverschreibungen	1955	93	5,10
4 $\frac{1}{8}$ % Sachs. Bodenkreditanstalt Komm.-Obligationen	1998	94 $\frac{3}{4}$ ¹⁾	4,85
6 % Mitteldeutsche Stahlwerke Schuldverschreibungen	1951 zu 102 %	99 $\frac{1}{8}$	6,25

¹⁾ Kurs einschl. 2 % Konversionsprämie.

Bemerkenswerterweise fällt die tatsächliche Verzinsung der an letzter Stelle aufgeführten 6prozentigen Industrieanleihe aus dem Rahmen. Da bei diesen Werten eine Zinsumwandlung nicht erfolgt ist, erklärt sich der Unterschied ganz von selbst. Man kann aber, zumal wenn man mit einer fortschreitenden Besserung des deutschen Kapitalmarktes rechnet, die Rendite der wenigen 6prozentigen Industrieanleihen nicht als Norm annehmen.

Der französische Eisenmarkt im Februar 1935.

Der Inlandsmarkt befand sich zu Monatsanfang in besonders schwieriger Lage. Die Kundschaft hielt sich planmäßig zurück und deckte nur den dringendsten Bedarf. In der Weiterverarbeitung waren die Verhältnisse ausgesprochen schlecht, so daß selbst in den bestbeschäftigten Betrieben nur vier Tage in der Woche gearbeitet wurde. Glücklicherweise erteilten die Behörden und die Eisenbahnverwaltungen einige Aufträge. Die Beschäftigung, die gewohnterweise beim Herannahen des Frühjahrs eine kräftige Wiederbelebung zeigen mußte, wird ohne Zweifel unter dem beipiellösen Tiefstand der weiterverarbeitenden Industrie leiden. Unter diesen Umständen dürfte der Handel kaum fähig sein, auf Lager zu kaufen, es sei denn, daß ihm außergewöhnlich günstige Bedingungen gestellt werden. Auf dem Ausfuhrmarkt herrschte fortgesetzt Ruhe. Dank einigen be-

Soweit die industriellen Unternehmungen dazu in der Lage sind, sich am Kapitalmarkt Kredite zu günstigeren Bedingungen zu beschaffen, werden sie überdies ohne Zweifel in den nächsten Jahren zu den vorgesehenen Fristen und Rückzahlungskursen Kündigungen vornehmen. In der Vorkriegszeit hatten Industrieanleihen regelmäßig eine höhere Verzinsung als die meisten anderen Rentenwerte. Daß im Laufe der Zeit der Staat und vor allem auch die Gemeinden zu immer größeren Zugeständnissen an die Anleihezeichner übergehen mußten, war nur eines der vielen Kennzeichen für die Bewertung, die die immer hemmungsloser werdende Geldwirtschaft der öffentlichen Hand erfuhr. Der in langen Jahrzehnten aufgebaute Staatskredit, der auch die Kriegsjahre hindurch trotz allen Belastungen im wesentlichen unangetastet blieb, wurde in den Nachkriegsjahren völlig verwirtschaftet. Die Geldkünste eines Erzberger und Hilferding sind nur besonders kennzeichnende Meilensteine auf dem immer stärker abwärts führenden Weg. Das Ansehen des neuen Reiches, das die öffentliche Geldwirtschaft wieder auf eine gesunde Grundlage gestellt und die Finanzpolitik völlig umgestaltet hat, ist auch für den Kapitalmarkt und besonders für die öffentliche Anleihewirtschaft zu einer starken und sicheren Stütze geworden. Steuer- und Zinssenkungen haben das Vertrauen in einem seit langen Jahren nicht gekannten Maße gefestigt, da sie neben zahlreichen anderen wirtschaftspolitischen Entscheidungen deutlich erkennen ließen, daß die Reichsregierung fest entschlossen ist, auch nach dieser Richtung unbeirrbar den als notwendig erkannten Weg zu beschreiten.

Die bei den Sparkassen zu Beginn des Jahres 1935 untergebrachte Reichsanleihe hat ebenso wie die kürzlich veröffentlichte weitere Anleihe-Ermächtigung den Beweis erbracht, daß das Reich auf eine langfristige Festlegung der zum Besten der Arbeitsbeschaffung übernommenen kurz- und mittelfristigen Verpflichtungen unbedingten Wert legt. Schon aus diesem Grunde ist amtlicherseits unter entscheidender Mitwirkung der Reichsbank stets eine vorsichtige Kapitalmarktpolitik betrieben worden. Wie der Vorsitzende des Deutschen Gemeindetages, Oberbürgermeister Fiehler, kürzlich erklärt hat, sind darüber hinaus durch die Zinssenkung auch die Gemeinden, Kreise und Provinzen in den Stand gesetzt worden, „in kommenden Jahren ihren großen Aufgaben auf sozialem, kulturellem und wirtschaftlichem Gebiete mit erhöhter Leistungsfähigkeit gegenüberzutreten“. Infolgedessen würde das Ziel des ausgeglichenen Haushaltes auch da zu erreichen sein, wo es bisher trotz aller Anstrengungen noch nicht möglich gewesen sei.

So lassen sich die Auswirkungen der mit glücklicher Hand durchgeführten Anleiheumwandlung und Zinssenkung heute noch nicht annähernd übersehen. Das gelungene Werk einer Festigung des deutschen Kapital- und Geldmarktes und einer Rückkehr zu erträglichen Zinsbedingungen darf nicht allein banktechnisch oder nur für einen Teilausschnitt der Wirtschaft betrachtet werden, sondern muß vielmehr eine Gesamtwürdigung erfahren. Mögen im einzelnen auch die Verhältnisse verschiedenartig liegen, und mag der Kaufmann wie der Handwerks- und Gewerbetreibende oder das gewerbliche Unternehmen bei den Banken nicht nur Schuldner, sondern auch Gläubiger sein, so ist doch an der Zweckmäßigkeit und Notwendigkeit einer Zinsverminderung keinen Augenblick zu zweifeln. Wir sind heute nach den eingangs bereits kurz erwähnten Worten Dr. Schachts wieder bei Sätzen angelangt, die eine gutgeleitete Wirtschaft aus ihren Ertragnissen herauswirtschaften kann, ohne daß ihre Fortentwicklung gehemmt oder gar ihr Dasein in Gefahr gebracht wird. Zweifelsohne dient die Senkung der Zinsen auch der Aufrechterhaltung und Förderung der Ausfuhr, da die Zinshöhe bei der Preisgestaltung eine wichtige Rolle gegenüber dem durch besonders niedrige Sätze begünstigten ausländischen Wettbewerb spielt.

achtenswerten Abrufen, besonders in Stabstahl, blieben die Werke für die Ausfuhr jedoch ziemlich gut beschäftigt. Nach England ließ die Verkaufstätigkeit nach, da sich der dortige Handel umfangreiche Vorräte zugelegt hatte. Der Wettbewerb im Fernen Osten blieb lebhaft. Die Abschlüsse mit Japan verloren an Wichtigkeit. Unter den Gründen für die schlechte Marktlage spielen auch die Befürchtungen eine Rolle, die in den beteiligten Kreisen über die Zukunft der Internationalen Rohstahlgemeinschaft bestehen. Der bei der Mehrheit der Mitglieder vorhandene Wunsch, zusammenzubleiben, und die offensichtlichen Vorteile gemeinsamen Handelns lassen übrigens eine allzu trübe Beurteilung der Verbandserneuerung nicht zu. Die Frage der Zollerhöhung auf die nach Großbritannien eingeführten Eisenwaren stellte sich inzwischen ebenfalls als eine Quelle der Unruhe heraus.

Die Nachfrage der Gießereien nach Roheisen war zu Monatsbeginn recht beschränkt. Trotz dem Anziehen der Roheisenpreise, und obwohl die Grundpreise bereits angewandt wurden, zögerte eine große Anzahl der Gießereien, von ihrer Kundschaft höhere Preise zu fordern. Das Ausfuhrgeschäft war gleich Null. In Nordfrankreich bemerkte man ein stärkeres Anwachsen des holländischen Wettbewerbs. Jedenfalls waren die von Ymuiden gemachten Angebote beachtlicher als noch vor vierzehn Tagen. Im Verlauf des Monats blieb das Ausfuhrgeschäft schwierig. Auch im Inlande hielt sich die Abschlußfähigkeit in engen Grenzen, obwohl es infolge der Verbandsbildung möglich war, die Preise etwas heraufzusetzen. Die Verträge gelten nur noch bis Ende Mai, doch sind die beteiligten Kreise von ihrer Verlängerung überzeugt. Die Vorräte an Hämatitroheisen drücken fortgesetzt auf den Markt. Man hatte mit einer Wiederbelebung des Verbrauches gerechnet und glaubt eine solche auch jetzt noch erwarten zu dürfen. Die vorgesehene Erzeugungseinschränkung dürfte in gewissem Umfang zur Besserung der Marktlage beitragen. Für die Monate März-April wurden die für das Inland bestimmten Mengen phosphorreichen Gießereiroheisens auf 35 000 t festgesetzt gegenüber 42 000 t im Januar-Februar. An dem Preise für Gießereiroheisen Nr. 3 P. L. von 260 Fr, Frachtgrundlage Longwy, änderte sich nichts. Die französischen Roheisenverbände haben Mengenvergütungen festgesetzt, die zunächst bis zum 30. Juni Geltung haben sollen. Für regelmäßige Monatslieferung von 100 bis 199 t beträgt die Vergütung 1,50 Fr je t, bei 200 bis 499 t 3 Fr, bei 500 bis 999 t 4,50 Fr und bei 1000 t und mehr 6 Fr. In Hämatitroheisen waren Ende Februar die Aufträge nach wie vor unbedeutend, da große Bestellungen vor Bildung des Verbandes aufgegeben worden waren. Die Lieferungen blieben jedoch zufriedenstellend und betragen etwa 25 000 t monatlich. Die Preise ziehen leicht an und betragen je t frei Bezirk Mittelfrankreich: Roheisen für die Stahlerzeugung mit einem Siliziumgehalt von 2,5 bis 3 %, Gießereiroheisen 390 Fr, Spiegeleisen mit 10 bis 12 % Mn 410 Fr; Nordfrankreich: Roheisen für die Stahlerzeugung 345 Fr, Gießereiroheisen 370 Fr, Spiegeleisen 390 Fr; Südosten und Südwesten: Roheisen für die Stahlerzeugung 360 Fr, Gießereiroheisen 400 Fr, Spiegeleisen 420 Fr; Pariser Bezirk: Roheisen für die Stahlerzeugung 355 Fr, Gießereiroheisen 390 Fr, Spiegeleisen 400 Fr; Ostfrankreich: Roheisen für die Stahlerzeugung 350 Fr, Gießereiroheisen 390 Fr, Spiegeleisen 410 Fr.

Auf dem Halbzeugmarkt schwächte sich die Geschäftstätigkeit fortgesetzt ab. In Großbritannien wirkte die Frage nach einer Zollerhöhung beunruhigend. Der von der Regierung für diesen Zweck eingesetzte Ausschuß prüfte die Forderung, die Zölle auf eingeführtes Halbzeug zu erhöhen. Im Inland blieb die Nachfrage begrenzt. Bis Ende Februar verhartete der Markt in der ängstlichen Erwartung, welche Maßnahmen Großbritannien ergreifen würde. Auch der Inlandsmarkt blieb schwach. Der Verband änderte seine Verkaufsbedingungen nicht. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :	Ausfuhr ¹⁾ :	Goldpfund
Vorgewalzte Blöcke	Vorgewalzte Blöcke, 140 mm	
Brammen	und mehr	2.5.-
Vierkantknüttel	2 1/2- bis 4zöllige Knüttel	2.7.-
Flachknüttel	Platinen, 20 lbs und mehr	2.8.-
Platinen	Platinen, Durchschnittsgewicht	
	von 15 lbs	2.9.6

Auf dem inländischen Walzzeugmarkt gab es zu Anfang Februar nur einige beachtenswerte Verdingungen, besonders in Betonstahl. Ferner bestand eine ziemlich gute Nachfrage nach Einfriedigungspfählen für Weinberge. Die großen Walzenstraßen lagen häufig still. Die Mehrzahl der Werke war schätzungsweise zu 50 bis 60 % ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt. Im Verlauf des Monats schwächte sich der Ausfuhrmarkt ernstlich ab, besonders nach dem Fernen Osten. Die Inlandsnachfrage war gleichfalls schwach. Die Werke sahen sich gezwungen, umfangreiche Mengen auf Lager zu nehmen, um den Aufträgen folgen zu können, eine Wirkung der sehr zerstückelten Zuteilungen des Verbandes. Ende Februar machte Stabstahl die Hälfte der für die Ausfuhr abgeschlossenen Geschäfte aus. Einige Zusatzbestellungen kamen aus England; die dortigen Käufer fangen wieder an, die vertragsmäßigen Mengen abzunehmen, bevor die Zollfrage gelöst ist. Mit Japan bestand Ende des Monats kaum noch eine Geschäftstätigkeit, und auch mit China wurden kaum Abschlüsse getätigt. Trotz den beträchtlichen Preisnächlässen ging die festländische Ausfuhr nach Englisch-Indien ernstlich zurück. Auf dem Inlandsmarkt herrschte vollständige Verwirrung. Die Geschäftsabschlüsse waren sehr beschränkt, und auf den Markt wurden verbandsfreie Sonderprofile geworfen unter den zuletzt gültigen Preisen. Es kostete in Fr oder in £ je t:

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

Inland ¹⁾ :		Ausfuhr ¹⁾ :	
Betonstahl	560	Handelsstabstahl	560
Röhrenstreifen	620	Bandstahl	650
Große Winkel	560	Schwere Schienen	700
Träger, Normalprofile	550	Schwere Laschen	637
		Goldpfund	Goldpfund
Winkel, Grundpreis	3.2.6	Träger, Normalprofile	3.1.6

Auf dem Blechmarkt hatten die Aufträge auf Dampfkessel für die Marine einige Grobblechbestellungen der Kesselfabriken zur Folge. In Mittel- und Feiblechen bestand einige Nachfrage nach Sondergütern. Seit dem 1. Februar überwacht der Verband die Geschäfte. Die Lieferfristen schwankten bis zu 20 Tagen und einem Monat je nach den Abrufen. Die Nachfrage nach verzinkten Blechen war ziemlich zufriedenstellend. Im Verlauf des Monats verschlechterte sich die Lage ernstlich und die Stilllegungen nahmen zu. Die Aussichten für eine Besserung waren auf dem Inlandsmarkt recht gering, da hier der Wettbewerb namentlich in Feiblechen äußerst lebhaft blieb. Der indische Markt war auch weiterhin stark umkämpft; es ließen sich nur sehr niedrige Preise erzielen. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :	Ausfuhr ¹⁾ :	Goldpfund
Grobbleche, 5 mm und mehr:	Bleche:	
Weiche Thomasbleche	4,76 mm	4.2.6
Weiche Siemens-Martin-Bleche 800	3,18 mm	4.7.6
Weiche Kesselbleche, Siemens-	2,4 mm	4.10.-
Martin-Güte	1,6 mm	4.15.-
Mittelbleche, 2 bis 4,99 mm:	1,0 mm (geglüht)	4.18.-
Thomasbleche: 4 bis unter 5 mm 700	0,5 mm (geglüht)	5.15.-
3 bis unter 4 mm 750	Riffelbleche	4.15.-
Feinbleche, 1,75 bis 1,99 mm	850	Universalstahl, Thomasgüte
Universalstahl, Thomasgüte,		3.18.6
Grundpreis		
600		
Universaleisen, Siemens-Martin-		
Güte, Grundpreis		
700		

Der Markt für Draht und Drahterzeugnisse war wenig lebhaft. Das Ausfuhrgeschäft war äußerst schwierig. Im Inlande konnten einige Bestellungen auf Drahtstifte hereingenommen werden. Auch in Stacheldraht kamen verschiedentlich gute Geschäfte zustande. Es kosteten in Fr je t:

Blanker Draht	1130	Verzinkter Draht	1380
Angelassener Draht	1200	Stifte T. L. Nr. 20	1280

Abgesehen von Siemens-Martin-Schrott, der dem Preisrückgang zu Monatsanfang nicht folgte, war der Markt für alle Schrottsorten schwach. Zur Ausfuhr nach Belgien wurden 12 000 t mit Rücksicht auf die früher abgeschlossenen Verträge zugelassen. Die Preise blieben schwach, doch waren Anzeichen einer Besserung vorhanden. Im Pariser Bezirk schloß man zu 135 Fr frei Kahn ab. Zwischen Erzeugern und Verbrauchern wurde eine Verständigung ins Auge gefaßt.

Der belgische Eisenmarkt im Februar 1935.

Angesichts des Tiefstandes der Geschäfte waren die Werke in großer Besorgnis, wie die gegenwärtige Beschäftigung aufrechterhalten werden könne. Von den Ausfuhrmärkten war der chinesische lustlos; die Abschlüsse mit Japan und Argentinien schwächten sich bedenklich ab. Am besten behauptete sich noch Handelsstabstahl, wogegen Formstahl und Halbzeug zurückgingen. Am 1. Februar blieben noch 85 000 t abzurufen. Einige Preisveränderungen kamen zustande. Um dem amerikanischen Wettbewerb begegnen zu können, wurden die Preise für Handelsstabstahl nach Kuba von Goldpfund 3.- auf 2.17.6 und die für Formstahl von Goldpfund 3.2.9 auf 2.17.6 herabgesetzt. Im Verlauf des Monats blieb die Geschäftslage fortgesetzt sehr still. Das Ausfuhrgeschäft beschränkte sich auf dringendsten Bedarf. Lediglich Argentinien schenkte dem Markt Aufmerksamkeit. Aus Rußland kam ein Auftrag auf 10 000 t Universalstahl. Ende Februar machte sich eine leichte Besserung bemerkbar. Die Verkäufe von „Cosibel“ im Februar betragen ungefähr 95 000 t, davon die Hälfte Handelsstahl.

Am 13. Februar trat der unparteiische Ausschuß der Eisenindustrie zusammen. Die Vertreter wiederholten ihren Vorschlag, die Löhne herabzusetzen, allerdings mit der Aenderung, daß sie statt 10 % nur noch eine Kürzung um 5 % mit Wirkung vom 5. März an beantragten. Auch sollen nur Löhne über 25 Fr täglich in Frage kommen. Die Arbeitnehmervertreter lehnten ihre Zustimmung ab.

Auf dem Roheisenmarkt war die Geschäftstätigkeit sehr beschränkt. Der Preis für Gießereiroheisen behauptete sich auf 340 bis 315 Fr je t ab Wagen Grenze. Hämatitroheisen kostete 360 Fr, phosphorarmes Roheisen 310 Fr ab Werk. Für Thomasroheisen wurden 225 Fr je t frei Werk bezahlt. Russische Angebote wurden wegen des hohen Schwefelgehaltes kaum angenommen. Die Nachfrage Japans nach Thomasroheisen war umfangreich.

Die Ungunst der Verhältnisse machte sich auch auf dem Halbzeugmarkt stark fühlbar. Sowohl im Inlande als auch im Auslande war die Zahl der Abschlüsse rückläufig. Das Geschäft nach England war beschränkt. Die offiziellen Grundpreise blieben unverändert. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :			
Robblöcke	365	Knüppel	440
Vorgewalzte Blöcke	410	Platinen	470
Ausfuhr ¹⁾ :			
	Goldpfund		Goldpfund
Robblöcke	2.-	Platinen	2.8.-
Vorgewalzte Blöcke	2.5.-	Röhrenstreifen	3.15.-
Knüppel	2.7.-		

Das Geschäft in Stabstahl und warmgewalztem Bandstahl blieb zu Monatsanfang beständig, dagegen war es in Formstahl und kaltgewalztem Bandstahl wenig umfangreich. Das gleiche gilt für kaltgezogenen Draht. Im Verlauf des Monats wurde die Ruhe betont, und die Zurückhaltung der Käufer nahm noch zu. Das Ausfuhrgeschäft reichte nicht aus, um die Erzeugung auf der alten Höhe zu halten. Unter den abgeschlossenen Geschäften befindet sich ein Auftrag auf 200 Eisenbahnwagen für Brasilien. Obwohl sich Ende Februar eine leichte Besserung bemerkbar machte, war der Geschäftsumfang doch ausgesprochen unbefriedigend. Aus dem Auslande kam eine ausreichende Nachfrage nach Stabstahl, dagegen blieb der Markt für Formstahl schwach, und die Bestellungen auf warmgewalztes Bandstahl verminderten sich ernstlich. Der Inlandsmarkt blieb gedrückt. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :			
Handelsstabstahl	550	Warmgewalzter Bandstahl	700
Träger, Normalprofile	550	Gezogener Rundstahl	965
Breitflanschträger	565	Gezogener Vierkantstahl	1125
Mittlere Winkel	550	Gezogener Sechskantstahl	1300
Ausfuhr ¹⁾ :			
	Goldpfund		Goldpfund
Handelsstabstahl	3.2.6 bis 3.5.-	Kaltgew. Bandstahl, 22 B. G., 15,5 bis 25,4 mm breit	5.17.6 bis 6.-
Träger, Normalprofile	3.1.6	Gezogener Rundstahl	4.15.-
Breitflanschträger	3.3.-	Gezogener Vierkantstahl	5.15.-
Mittlere Winkel	3.2.6	Gezogener Sechskantstahl	6.10.-
Warmgewalzter Bandstahl	4.-		

Der Schweißstahlmarkt litt nach wie vor unter vollständigem Geschäftsmangel. Aussichten für eine Besserung bestehen nicht. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :			
Schweißstahl Nr. 3, gewöhnliche Güte	525		
Schweißstahl Nr. 4	1100		
Schweißstahl Nr. 5	1300		
Ausfuhr ¹⁾ :			
	Goldpfund		Goldpfund
Schweißstahl Nr. 3, gewöhnliche Güte	3.- bis 3.1.-		

In den ersten Februartagen war auf dem Grobblechmarkt eine leichte Besserung festzustellen, während in den anderen Sorten einschl. verzinkter Bleche die Geschäftstätigkeit ruhig blieb. Ein Auftrag auf 10 000 t Universalstahl für Rußland wurde mit 6000 t an Ougrée-Marihaye und mit 4000 t an Cockerill vergeben. Im Verlauf des Monats war das Geschäft still. In verzinkten Blechen blieb der Wettbewerb lebhaft. Aus Rußland kam eine zusätzliche Bestellung auf 2000 t Universalstahl. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :			
Gewöhnliche Thomasbleche		Bleche:	
Grundpreis, frei Bestimmungsort:		2 bis 2,99 mm	785
4,76 mm und mehr	700	1,50 bis 1,99 mm	810
4 mm	750	1,40 bis 1,49 mm	825
3 mm	775	1,25 bis 1,39 mm	835
Riffelbleche:		1 bis 1,24 mm	885
5 mm	750		
4 mm	800		
3 mm	900		
Ausfuhr ¹⁾ :			
	Goldpfund		Goldpfund
Universalstahl	3.18.6	Bleche:	
Bleche:		2 bis 2,99 mm	3.17.6
6,35 mm und mehr	4.-	1,50 bis 1,99 mm	4.-
4,76 mm und mehr	4.2.6	1,40 bis 1,49 mm	4.5.-
4 mm	4.5.-	1,25 bis 1,39 mm	4.10.-
3,18 mm und weniger	4.7.6	1 bis 1,24 mm	4.15.-
Riffelbleche:		1,0 mm (geglüht)	4.17.6
6,35 mm und mehr	4.5.-	0,5 mm (geglüht)	5.16.-
4,76 mm und mehr	4.7.6		
4 mm	4.12.6		
3,18 mm und weniger	6.10.-		

Auf dem Markt für Draht und Drahterzeugnisse war der Eingang von Bestellungen aus dem In- und Auslande wenig umfangreich. Die Gesamtlage ließ im Verlauf des Monats stark zu

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

wünschen übrig, und Ende Februar herrschte allgemeine Geschäftsstille. Es kosteten in Fr je t:

Blanker Draht	1100	Stacheldraht	1700
Anglassener Draht	1200	Verzinnter Draht	2300
Verzinkter Draht	1650	Stifte	1500

Die Geschäftstätigkeit auf dem Schrottmarkt war beschränkt, da die Verbraucher nur ihren dringendsten Bedarf deckten. Aus dem Auslande kam Nachfrage aus Italien und Spanien, aber zu sehr wenig lohnenden Preisen. Es kosteten in Fr je t:

	1. 2.	27. 2.
Sonderschrott	205—210	195—200
Hochfenschrott	195—200	185—190
Siemens-Martin-Schrott	195—200	200—205
Drehspäne	195—200	170—175
Maschinenguß, erste Wahl	300—310	300—310
Brandguß	215—220	210—215

Der englische Eisenmarkt im Februar 1935.

Im Berichtsmonat war die Marktlage ungewiß. Das Inlandsgeschäft litt unter der Möglichkeit einer Zollerhöhung auf Eisen und Stahl und unter der Erwartung, daß der Beratende Zollausschuß vor Ende des Monats eine Entscheidung treffen würde. Dies lähmte nicht allein das Geschäft in festländischem Eisen und Stahl, sondern beeinflusste auch den britischen Markt; denn die Käufer waren der Ansicht, daß die britischen Preise möglicherweise aus Wettbewerbsgründen herabgesetzt würden, während eine Zollerhöhung den Verkauf ausländischen Stahls in Großbritannien verhindere. Im Verlauf des Monats schwand jedoch die Aussicht immer mehr, daß die Zölle erhöht werden würden, und gegen Monatsende war es offensichtlich, daß die Regierung es ablehnt, dem Eisenmarkt zusätzlichen Schutz zuzubilligen, wenigstens bis eine Verständigung mit den festländischen Werken über die für den britischen Markt bestimmten Mengen erfolgt ist. Im Zusammenhang damit stehen die Meldungen über eine Besprechung in Cannes in der ersten Märzwoche und ferner über Besprechungen zur gleichen Zeit, die wahrscheinlich das Schicksal der IRMA entscheiden werden. Die Meinungen in der britischen Stahlindustrie über die Aussichten einer Verständigung mit den festländischen Werken scheinen geteilt; doch weist man darauf hin, daß sich die Mengenforderungen der beiden Gruppen auf 200 000 bis 300 000 t genähert haben, indem das Festland 900 000 t fordert und die britischen Werke bereit sind, 600 000 t zuzugestehen. Um die Mitte des Berichtsmonats veranstalteten die britischen Stahlerzeuger ihre Vierteljahreszusammenkunft; die Ansicht war zunächst vorherrschend, daß die Preise für Baustahl um 2/6 sh je t erhöht werden, daß aber die Aufschläge von 5/- sh für kaltgewalzten Werkstoff wegfallen sollten. Man war jedoch anscheinend der Meinung, daß die Zeit vom politischen Standpunkt aus für eine Preiserhöhung nicht günstig sei; die Preise wurden daher unverändert gelassen, während die Aufschläge beseitigt wurden. In der letzten Februarwoche erregte die Auflösung des festländischen Röhrenkartells beträchtliche Aufmerksamkeit; jedoch war man allgemein der Ueberzeugung, daß der internationale Verband erneuert werden würde, da er sich für alle Teile als nützlich erwiesen habe. Der Geschäftsverlauf im Februar wurde natürlich durch diese verschiedenen Verhandlungen in Mitleidenschaft gezogen. Die meisten britischen Stahlwerke verfügten über gute Aufträge und sind für die nächste Zeit zu einem beträchtlichen Teil ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt. In Schottland arbeiteten die Werke voll in der Herstellung von Schiffbaustahl.

Der Erzmarkt war während des ganzen Monats fest. Die Verbraucher kauften im letzten Februardrittel beträchtliche Mengen, und die Preise cif Tees-Häfen für bestes Bilbao-Rubio stiegen von 17/- auf 17/6 sh. Die Einfuhr erreichte im Verlauf des Februars einen beträchtlichen Umfang.

Der Roheisenmarkt zeigte sich nur wenig verändert. Das Geschäft in Gießereiroheisen beschränkte sich größtenteils auf wenig umfangreiche Bestellungen für baldige Lieferung, da die Großverbraucher ihren Bedarf bis Ende März gedeckt hatten. In einigen Fällen kamen umfangreiche Verträge zustande, aber die meisten Verbraucher neigten dazu, die Vertragserneuerungen zurückzustellen, bis sich die Geschäftslage klarer übersehen ließe. Etwas enttäuschte in der ersten Monathälfte die fehlende Nachfrage der Gießereien für leichten Guß, die als Sondererzeugnis Bauguß herstellen. Späterhin zeigten sie jedoch mehr Aufmerksamkeit für den Markt, als sich die ersten Einwirkungen der Frühjahrsnachfrage bemerkbar machten. An der Nordostküste gaben sich die Werke die größte Mühe, den Absatz für ihre fünf Hochöfen, die Gießereiroheisen erblasen, zu sichern. Das Ausfuhrgeschäft, das im Laufe des Januar anzuziehen schien, war im

Die Preisentwicklung am englischen Eisenmarkt im Februar 1935.

	1. Februar		8. Februar		15. Februar		22. Februar		28. Februar	
	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d
Gießereirohisen Nr. 3	3 1 6	2 17 0	3 1 6	2 17 0	3 1 6	2 18 6	3 1 6	2 18 6	3 1 6	2 17 6
Basisches Roheisen	2 16 6	2 13 0	2 16 6	2 13 0	2 16 6	2 14 6	2 16 6	2 15 0	2 16 6	2 14 6
Knüppel	5 10 0	5 5 0	5 10 0	5 5 0	5 10 0	5 5 0	5 10 0	5 5 0	5 10 0	5 5 0
Platinen	5 0 0	4 15 0	5 0 0	4 15 0	5 0 0	4 15 0	5 0 0	4 15 0	5 0 0	4 15 0
Stabstahl	7 0 0	4 10 0	7 0 0	4 10 0	7 0 0	4 10 0	7 0 0	4 10 0	6 17 6	4 10 0
³ / ₁₆ und mehrzölliges Grobblech . .	8 10 0	3 10 0G 5 8 3P	8 10 0	3 10 0G 5 8 3P	8 10 0	3 10 0G 5 8 3P	8 10 0	3 10 0G 5 8 3P	8 10 0	3 10 0G 5 8 3P

G = Gold, P = Papier. — Festländische Knüppel- und Platinenpreise frei Verbrauchswerk einschließlich Zoll. Uebrigere Festlandspreise fob für den britischen Markt. Britische Preise fob. Knüppel- und Platinenpreise frei Werk.

Februar weniger umfangreich; dies hing zum Teil mit der Abneigung der Hochofenwerke zusammen, niedrigere Ausfuhrpreise anzunehmen, da sie den größten Teil ihrer Erzeugung zu einem Grundpreise von 67/6 sh für Cleveland-Gießereirohisen Nr. 3 verkaufen konnten. Die Nachfrage nach mittelländischem Gießereirohisen besserte sich gegen Monatsende erheblich, als die Käufe der Gießereien für leichten Guß dem Markt neuen Antrieb gaben. Es kamen einige beachtliche Verträge für Lieferung bis in den Juni hinein zustande; größtenteils wurde allerdings für sofortige Lieferung gekauft. Zwar erörterte die Pig Iron Producers' Association die Preisfrage, doch wurden keine Änderungen der seit langem bestehenden Preise vorgenommen; es kosteten Northamptonshire-Gießereirohisen Nr. 3 67/6 sh und Derbyshire-Gießereirohisen Nr. 3 71/- sh frei Black-Country-Stationen mit einem Nachlaß je nach Höhe der gekauften Menge. Die Nachfrage nach Hämatit war erheblich, obwohl in der zweiten Monatshälfte das Neugeschäft verhältnismäßig gering blieb. Die Werke verfügten jedoch über gute Aufträge, und die Lieferungen behaupteten einen erheblichen Umfang. Auch das Ausfuhrgeschäft war ansehnlich; allerdings schied Italien im letzten Monatsdrittel als Käufer aus, wahrscheinlich im Zusammenhang mit den neuen Einfuhrbeschränkungen. Die Stahlwerke verbrauchten reichliche Mengen basischen Roheisens; der indische Wettbewerb in dieser Eisensorte war verhältnismäßig gering.

Auf dem Halbzeugmarkt ereignete sich wiederum nichts von Bedeutung. Die mögliche Zollerhöhung beeinflusste das Geschäft in Festlandwaren beträchtlich, doch wurde eine Anzahl Aufträge erteilt, wenn unmittelbare Lieferung gewährleistet werden konnte. Zu Anfang Februar blieb der Kauf britischer Ware auf den unmittelbaren Bedarf beschränkt. Später wurde die Lage flüssiger. Der Auftragsbestand reicht bis zum Ende des Jahres. Die Preise für inländische Erzeugnisse blieben unverändert mit £ 5.10.- für weiche Knüppel in Mengen von 500 t bis £ 6.26 für Mengen unter 100 t. Nach Knüppeln aus saurem Siemens-Martin-Stahl nahm die Nachfrage, die lange Zeit geruht hatte, plötzlich zu, und die Preise behaupteten sich fest wie folgt: bis zu 0,25 % C £ 7.10.-, 0,25 bis 0,35 % C £ 8.5.-, 0,35 bis 0,85 % C £ 9.7.6, 0,85 bis 0,99 % C £ 9.17.6, 0,99 bis 1,5 % C £ 10.17.6, 1,5 bis 2 % C £ 11.7.6. Die Nachfrage nach Platinen besserte sich in den ersten Februartagen etwas, doch war dies nicht von langer Dauer, und Ende des Monats sank der Markt wieder in seine Lustlosigkeit zurück. Es war dies eine natürliche Folge des seit einiger Zeit bestehenden geringen Bedarfes der Blechwalzwerke. Die schottischen Platinen behaupteten sich auf £ 5.- bis 5.2.6 frei Verbraucherwerk; einige Werke forderten bis zu £ 5.10.-. Die Preise für Festlandsplatinen, in denen nur ein verhältnismäßig geringes Geschäft zustande kam, betragen £ 4.15.- bis 4.17.6 frei Verbraucherwerk und einschließlich Zoll.

Die Lage auf dem Markt für Fertigerzeugnisse war im Berichtsmonat zufriedenstellend, obwohl der Eingang von Neugeschäft von Woche zu Woche schwankte. In besonders günstigen Verhältnissen befanden sich die schottischen Werke, die fast sämtlich mit Aufträgen für Schiffbauzeug voll beschäftigt waren. Teilweise gingen diese Verträge im Februar zu Ende, aber die Clyde- und Belfast-Werften erhielten neue Bestellungen auf Schiffe, was an Stelle der ausgeführten Aufträge genug Arbeit schaffte. Die Lage in den übrigen Bezirken war nicht ganz so gut, doch waren die Werke an der Nordostküste, die Baustahl herstellten, reichlich beschäftigt. In der letzten Monatshälfte erfolgten große Lieferungen von Schienen, so daß sich die Werke lebhaft um neue Bestellungen in Schienen und Eisenbahnzeug bemühten. Die heimische Nachfrage war die Hauptstütze des Marktes für Fertigerzeugnisse, doch erreichte das Ausfuhrgeschäft, insbesondere nach den britischen Besitzungen, ungefähr denselben Umfang wie im Januar. Das Versagen in der Entwicklung des Ausfuhrgeschäftes verursachte einige Unruhe, aber das hängt

zum Teil mit dem lebhaften Wettbewerb des Festlandes an den Ueberseemärkten zusammen. Das Geschäft in Festlandserzeugnissen auf dem englischen Marke war verhältnismäßig gering, wogegen den britischen Werken beträchtliche Bestellungen zufließen, namentlich in Stabstahl, Trägern und Formstahl. Die reinen Walzwerke hatten trotz dem beschränkten ausländischen Wettbewerb keine besonderen Erfolge im Laufe des Februars aufzuweisen; sie klagten darüber, daß Händler mit Vorräten von festländischer Ware ernstlichen Wettbewerb bereiteten. Die Inlandspreise für dünnen Stabstahl behaupteten sich auf £ 8.12.- frei Werk, abzüglich eines Nachlasses von 2/6 bis 5/- sh; aber verbandsfreie Werke zogen den größten Teil des Geschäftes an sich zu Preisen von £ 7.10.- bis 7.12.6 frei Werk. Ihre Ausfuhrpreise stellten sich auf £ 6.17.- bis 7.- fob. Festlandware wurde zu £ 7.1.- bis 7.2.6 verkauft; der Preis bot aber keinen großen Anreiz mit Rücksicht auf eine mögliche Zollerhöhung vor Lieferung. Die Preise der britischen Werke blieben unverändert wie folgt (alles fob, die Preise frei London in Klammern): Träger £ 7.7.6 (8.17.6), U-Eisen £ 7.12.6 (8.15.-), Winkel £ 7.7.6 (8.10.-), Flachstahl über 5 bis 8" £ 7.17.6 (9.-), Flachstahl über 8" £ 7.12.6 (8.15.-), Flachstahl unter 5" £ 7.- (8.14.6), Rundstahl über 3" £ 8.7.6 (9.10.-), Rundstahl unter 3" £ 7.- (8.14.6), kastengeglühtes Schwarzblech 24 G Grundpreis £ 9.5.- (10.10.-), ³/₁₆zölliges Grobblech £ 7.15.- (9.-). Das Geschäft in Grob- und Feinblechen war gering. Ende Februar machte sich vorübergehend einige Besserung bemerkbar. ³/₁₆ und mehrzölliges Grobblech kostete £ 8.15.- im Inlande und £ 7.15.- fob für die Ausfuhr, Kesselbleche £ 9.5.- und £ 8.5.-. Feinbleche stellten sich auf (Ausfuhrpreise in Klammern): £ 10.5.- (9.-) für 14 bis 20 G, £ 10.10.- (9.5.-) für 21 bis 24 G, £ 11.2.6 (9.17.6) für 25 bis 27 G.

Die Werke für verzinkte Bleche hatten während des Februars mit Schwierigkeiten zu kämpfen, doch blieb die heimische Nachfrage fest. Die Ausfuhrpreise behaupteten sich nach den meisten Ländern unverändert auf £ 11.5.- fob für 24-G-Wellbleche in Bündeln. Nach Indien kosteten sie £ 12.15.- cif. Der Weißblechmarkt lag ruhig. Da die Walliser Werke die ihnen im Rahmen des internationalen Weißblechverbandes zugewiesenen Mengen beträchtlich überschritten hatten, erhöhten sie ihre Preise für fast alle Märkte, mit Ausnahme der britischen Besitzungen und Hollands, um es den französischen, deutschen, amerikanischen und italienischen Werken zu ermöglichen, den Rückstand in ihren Anteilen aufzuholen. Die von den britischen Werken geforderten Preise stellten sich im Februar auf 18/2 sh fob für die Normalkiste 20 × 14. Der inländische Preis belief sich auf 17/9 sh frei Eisenbahnwagen.

Der Eisensteinbergbau an Lahn, Dill und in Oberhessen im Monat Februar 1935. — Förderung und Absatz haben arbeitsmäßig im Februar (24 Arbeitstage) die Leistung des Januar (26 Arbeitstage) gehalten. Die Förderung betrug 59 872 t (Januar 64 412 t), der Absatz 63 960 t (69 913 t). Die Belegschaft betrug Ende Februar rd. 2700 Mann. Zu beachten ist, daß in den vorliegenden Zahlen zum ersten Male die Betriebszahlen der Gewerkschaft Dr. Geier, die ihren Anschluß an die Bezirksgruppe Wetzlar genommen hat, mit enthalten sind.

Die Aufschlußarbeiten, im besonderen die Bohrungen, gehen rüstig voran. Waren bis Ende Dezember in 16 Bohrlöchern 1632 Bohrmeter geleistet worden, so sind in den beiden ersten Monaten des Jahres 1935 hinzugekommen in 9 Bohrlöchern weitere 980 m. Auch die Aufschlußarbeiten in den Grubenbetrieben einschließlich der Neuaufschlüsse werden kräftig weitergetrieben.

Die Marktbeobachtung zeigt eine weitere Belebung der manganhaltigen Erze, die allgemein mit der Devisenlage und im besonderen mit der geringen Liefermöglichkeit russischer Erze zu erklären ist.

Vereins-Nachrichten.

Aus dem Leben des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Am 1. Februar tagte der Erzausschuß. Zunächst wurde in einer Sitzung des Arbeitsausschusses ein Bericht über magnetische Messungen an Eisenerzen entgegengenommen. In der nachfolgenden Vollsitzung wurden Berichte zur Bewertung von Eisenerzen, über die Erzvorkommen der Eisenwerk-Gesellschaft Maximilianshütte in Bayern und Thüringen, über die neuere Entwicklung des Siegerländer Eisensteinbezirks und über die Leistungsfähigkeit des Bergbaues im Lahngebiet erstattet.

Am 6. Februar fand eine Sitzung des Unterausschusses für Terminwesen statt, in der über vier praktische Beispiele der Organisation des Terminwesens in Walzwerken berichtet und Entwürfe verschiedener Vordrucke für Terminwesen besprochen wurden.

Der Chemikerausschuß konnte in der Sitzung seines Arbeitsausschusses vom 6. Februar einige seiner laufenden Versuchsarbeiten abschließen. Die Untersuchungen über die Bestimmung des Arsens im Stahl wurden zu Ende geführt, und die Bestimmung des Arsens in Roheisen und Erzen wurde in Angriff genommen. Ebenso wurde bei der Bestimmung des Aluminiums im Stahl als Tonerde die Untersuchung des Einflusses der Begleit-elemente begonnen. Die Arbeit über die Untersuchung des Stahlwerksteers wurde zum Abschluß gebracht.

In einer Sitzung des Unterausschusses für die Untersuchung von Sonderstählen am gleichen Tage wurden die Versuche über den Einfluß von Wolfram auf die Molybdänbestimmung im Stahl besprochen und ein Arbeitsplan für die Untersuchung des Einflusses des Vanadins aufgestellt.

Mit Beratungen über die einheitliche Bezeichnung von Fachausdrücken befaßte sich eine Sitzung vom 8. Februar.

Der Unterausschuß für Zementationsprobe ließ sich am 11. Februar über den Einfluß der Legierungselemente auf die Einsatzhärtung, über die Güteprüfung von unlegierten Werkzeugstählen, über die bisherigen Ergebnisse einer gemeinschaftlichen Prüfung von Einsatzhärtungsmitteln berichten und besprach den zukünftigen Arbeitsplan.

Am 12. Februar trat zum erstenmal der Beirat für die Lehrschau im Eisenforschungsinstitut zusammen, um sich grundlegend über die zukünftige Gestaltung der Lehrschau auszusprechen. Diese soll nach den gefaßten Beschlüssen eine im wesentlichen für den Fachmann bestimmte Sammlung von kennzeichnenden Beispielen für die Werkstoffeigenschaften, von Fehlern, von Sondererscheinungen, von Beispielen falscher und richtiger Verarbeitung und Verwendung sein, wobei in einzelnen Fällen natürlich auch der Verarbeitungsgang darzustellen ist. Die Schau soll für den Verbraucher auch Hinweise auf die Verwendung des wirtschaftlichsten Werkstoffes, auf übertriebene Anforderungen, auf mögliche oder notwendige Zugaben und Abmaße sowie auf Fehler im Prüf- und Abnahmewesen bringen.

Der Unterausschuß für Statistik tagte am 14. Februar. Es wurden die von sechs Werken eingesandten Tagesberichte der Hochofen-, Stahlwerks-, Walzwerks- und weiterverarbeitenden Betriebe besprochen.

Am 19. Februar fand eine Sitzung des Walzwerksausschusses statt, in der über allgemeine Grundlagen für Bau und Ausführung von Wälzlagern und über Ausführung und Bewahrung von Wälzlagern im Walzwerksbau berichtet wurde.

Mit vorläufigen Richtlinien für die Bestimmung der Dauerstandfestigkeit befaßte sich eine Besprechung vom 20. Februar.

Außer den erwähnten Sitzungen fanden einige kleinere Besprechungen statt, die sich mit verschiedenen technischen und technisch-wirtschaftlichen Fragen befaßten.

Von den Fachausschüssen unseres Zweigvereins Eisenhütte Oberschlesien tagte am 1. Februar der Stahl- und Walzwerksausschuß. Es wurde das Ergebnis einer Umfrage auf den oberschlesischen Stahlwerken über die Frage der Frischwirkung von Siemens-Martin-Oefen vorgelegt und ferner über die Außenwärmeverluste von Siemens-Martin-Oefen und über das Anwärmen von Feinblechwalzen und die damit zusammenhängenden betrieblichen und qualitativen Gesichtspunkte berichtet.

Im Zweigverein Eisenhütte Südwest fand am 20. Februar eine Sitzung der Fachgruppe Kokerei und Hochofen statt. Es wurde über Betriebsfragen im Hochofenbetrieb des Neunkircher Eisenwerks und über Verkokungsversuche an Saarkohlen mit und ohne Zusätze berichtet.

Die Eisenhütte Oesterreich veranstaltete am 9. Februar in Leoben einen Vortragsabend, dessen Thema das Eisenbahngleis in Gegenwart und Zukunft war.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

- Büssing, Paul*, Bergassessor, Saarbrücken 2, Uhländstr. 21.
Heidkamp, Paul, Dipl.-Ing., Berlin NW 87, Händelstr. 2.
Lantz, Otto, Dipl.-Ing., Rekuperator, G. m. b. H., Düsseldorf; Düsseldorf 10, Clever Str. 56.
Panzl, Josef, Dipl.-Ing., Dortmund, Markgrafenstr. 127.
Plettenberg, Johs. H., Direktor, Deutsche Edelstahlwerke, A.-G., Verwaltungsst. Berlin W 9; Berlin W 50, Prager Str. 23.
Schürg, Walter, Dipl.-Ing., Betriebsassistent der Fa. Schulz & Wehrenbold, Justushütte, Weidenhausen (Kr. Biedenkopf), Gasthof Buchenauer.

Neue Mitglieder.

A. Ordentliche Mitglieder.

- Bannasch, Georg*, Betriebsingenieur der Verein. Oberschl. Hüttenwerke, A.-G., Drahtwerke, Gleiwitz (O.-S.), Heydebreckstr. 34.
Battig, Hanns, Dipl.-Ing., Betriebsing. im Kokereibetr. der Verein. Oberschl. Hüttenwerke, A.-G., Werk Julienhütte, Bobrek-Karf 1, Eichendorffstr. 12a.
Brennecke, Erich, Dr.-Ing., Mitteld. Stahlwerke, A.-G., Lauchhammerwerk Gröditz, Gröditz (Amtsh. Großenhain).
Dango, Bernhard, Ingenieur, i. Fa. Dango & Dienenthal, Siegen; Weidenau (Sieg), Alleestr. 1.
Eggers, Hans, Dr.-Ing., Chemiker, Assistent im Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung, Düsseldorf 10, Heinrich-Ehrhardt-Straße 135.
Finke, Ewald, Ingenieur der Ilseder Hütte, Abt. Peiner Walzwerk, Peine, Sackpfeifenberg 6.
Fromm, Hans, Dr.-Ing., Prof., Techn. Hochschule Danzig, Lehrstuhl für Baustoffk. u. Festigkeitslehre, Vorsteher des Festigkeits-Labor. u. Materialpr.-Amts; Danzig-Langfuhr, Torgauer Weg 25.
Gerhardt, Rudolf, Ingenieur der Fa. Demag, A.-G., Duisburg, Uthmannstr. 5.
Heyes, Josef, Dr. phil., Assistent im Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung, Düsseldorf 10, Yorckstr. 26.
Küpper, Martin, Obergeringenieur u. sachverständ. Berater für Preßwerke, Berlin-Reinickendorf-West, Wacholderstr. 35.
Lammermann, Nikolaus, Dipl.-Ing., Eisenhüttenwerk Thale, A.-G., Thale (Harz), Eisenbahnstr. 1.
Linicus, Werner, Dr.-Ing., Aluminium-Zentrale, G. m. b. H., Berlin W 9, Leiter der Abt. Aluminium-Beratung Westdeutschland, Sitz Düsseldorf; Düsseldorf, Volmerswerther Str. 266.
Mathieu, Peter, Dipl.-Ing., Walz.-Assistent des Bochumer Vereins für Gußstahlfabrikation, A.-G., Werk Weitmar; Bochum, Bülowstr. 3—11.
Meyer, Hans, Dr., Prokurist der Verein. Oberschl. Hüttenwerke, A.-G., Gleiwitz (O.-S.), Teuchertstr. 37.
Paulus, Richard, Dr. phil., Chemiker, Assistent im Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung, Düsseldorf 10, Kapellstraße 3.
Roth, Albert, Dr. phil., Assistent im Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung, Düsseldorf 10, Heinrich-Ehrhardt-Str. 135.
Schypulla, Gerhard, Betriebsingenieur der Fa. Wolf Netter & Jacobi-Werke, Kom.-Ges. a. A., Abt. Walzwerk u. Verzinkerei, Finnentrop (Sauerland).
Sossinka, Hans-Georg, Dr.-Ing., Verein. Oberschl. Hüttenwerke, A.-G., Hauptvers.-Anstalt, Gleiwitz (O.-S.), Lützwowstr. 15.

B. Außerordentliche Mitglieder.

- Halbrock, Friedrich-Wilhelm*, cand. rer. met., Mülheim (Ruhr), Seilerstr. 15.
Wüster, Dietrich, cand. rer. met., Leoben (Steierm.), Kaiserfeldstr. 9.

Eisenhütte Oesterreich,

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Samstag, den 23. März 1935, 16 Uhr, findet im Hörsaal 1 der Montanistischen Hochschule zu Leoben ein

Vortragsabend

statt. Ingenieur Otto Andrieu, Krieglach, wird über die statistische Untersuchung des Feinblechklebens sprechen. Dozent Dr. mont. Roland Mitsche, Leoben, erstattet einen zusammenfassenden Bericht über die amerikanischen Untersuchungen zur Frage der Korngröße in Stählen.

Im Anschluß an die Vorträge findet eine zwanglose Zusammenkunft im Großgasthof Baumann statt.