

Ueber Lunkerbildung und Seigerungserscheinungen in silizierten Stahlblöcken.

Von Betriebsdirektor A. Brüninghaus und Dr. Fr. Heinrich in Dortmund.

(Mitteilung aus dem Stahlwerksausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.)

1. Ueber Lunkerbildung.

Von Betriebsdirektor A. Brüninghaus.

Der erhebliche Ausfall infolge hohler Stücke, den wir bei der Herstellung silizierter Stähle hatten, veranlaßte uns auf dem Eisen- und Stahlwerk Hoesch, der Frage der Hohlraumbildung in Blöcken weiter nachzugehen und nach Mitteln zur Beseitigung oder Verminderung zu suchen.

Die Erscheinung, daß im Thomaswerk, wo mit flüssigem Ferrosilizium gearbeitet wurde, der Entfall an hohlen Stücken geringer war als im Martinwerk, bei Zusatz von festem Ferrosilizium, führte uns zuerst auf den Gedanken, daß die Art des Zusatzes von Einfluß sein könnte. Es bestand z. B. die Möglichkeit, daß durch die Abkühlung beim festen Zusatz Gasausscheidungen auftreten und zur Blasenbildung Veranlassung geben. Die näheren Untersuchungen ergaben aber, daß bei den fraglichen Hohlstellen es sich ausschließlich um Lunkererscheinungen handelt. Bekanntlich sind die e lediglich eine Folge der bei der Erstarrung des Stahles auftretenden Schrumpfung, während die Blasenbildung von Gasausscheidungen hervorgerufen wird.

Die Bildung des Lunkers verläuft in folgender Weise: Der Block erstarrt dort zuerst, und zwar bald nach dem Abgießen, wo er mit den Kokillenzwänden und dem Boden in Berührung steht. Die äußeren Größenverhältnisse sind damit festgelegt bis auf die verhältnismäßig kleine Veränderung durch die Schwindung. Nach Beginn der Erstarrung stellt also der abgegossene Block einen Hohlkörper dar, der mit flüssigem Stahl gefüllt ist (vgl. Abb. 1a). Die Wandungen dieses Hohlkörpers werden mit fortschreitender Erstarrung dicker, der innere Durchmesser kleiner.

Im Augenblick des Erstarrens erfährt der Stahl eine Volumenverminderung. Der bereits erstarrte Teil des Blockes nimmt also weniger Raum ein, als er im flüssigen Zustande eingenommen hatte. Da die äußeren Abmessungen nach Beginn der Erstarrung sich nicht mehr wesentlich verändern können, muß diese Erscheinung sich dadurch bemerkbar machen, daß der innere Durchmesser größer

wird. Auf den noch flüssigen Stahl wirkt dies so ein, als ob er sich in einem Behälter befände, der sich erweitert. Die Folge ist, daß seine Oberfläche sinkt. Durch Wiederholung dieses Vorganges kommt der Lunker zustande.

Die Form des Lunkers unterliegt einem bestimmten Gesetz. Ein Schnitt durch den Lunker (Abb. 1 b) zeigt eine Kurve, deren Abszisse der innere Durchmesser der erstarrten Außenschicht und deren Ordinate y die Höhe der Flüssigkeitssäule ist. Wenn man einen bestimmten Verlauf der Abkühlung voraussetzt, die Größenverhältnisse des Blockes und die Schrumpfung des Stahls kennt, läßt sich die Kurve des Lunkers berechnen.

Dipl.-Ing. Schröter hat nach der von mir ermittelten Gleichung für die Kurve des Lunkers bei senkrechter Kokillenzwand die Integration, die Berechnung der Gleichungen für die anderen Fälle, die mathematische Formulierung sowie die Ausrechnung der Zahlenbeispiele durchgeführt. Es würde zu weit führen, auf diese Rechnung ins Einzelne einzugehen. Die einfachste Formel erhält man für den Fall einer zylindrischen Blockform. Hierfür ist die Gleichung der Lunckerkurve:

$$\left(\frac{x}{r}\right)^{2s} = \left(\frac{y}{h}\right)^{(1-s)}$$

wobei h die Höhe, r den Durchmesser des Blockes und s die volumetrische Schrumpfung bezeichnet.

Der Durchmesser des Lunkers wird um so größer, je größer x , also je größer der Durchmesser des Blockes r und je größer die Schrumpfung s ist.

Unter Schrumpfung wird hier nur die Volumenverminderung im Augenblick des Erstarrens verstanden. Die Kontraktion des flüssigen Stahls bei der Abkühlung vor der Erstarrung ist nicht berücksichtigt, desgleichen die Schwindung des erstarrten Blockes. Erstere wirkt für, letztere gegen die Lunkerbildung.

Abb. 2a und 2b zeigen die auf Grund der Rechnungen ermittelten theoretischen Kurven der Lunker bei drei Fällen verschiedener Blockformen. Die Mantelfläche des Blockes bildet mit der Senkrechten einen Winkel, der

im ersten Falle = 0
 „ zweiten „ > 0
 „ dritten „ < 0 ist.

Die Blockform ist einmal ein Zylinder, dann ein abgestumpfter Kegel, der sich im zweiten Fall nach oben und im dritten nach unten verjüngt. Angenommen ist, daß die Abkühlung genau gleichmäßig parallel den Kokillenwänden vor sich geht. Es ist

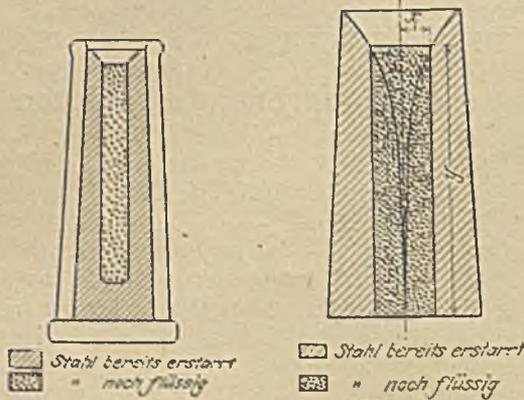


Abbildung 1 a. Kokille mit Stahlblock.

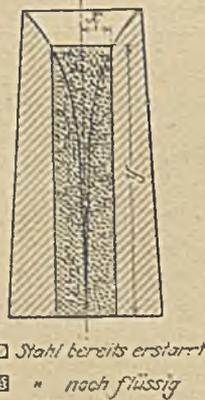


Abbildung 1 b. Lunker-Kurve.

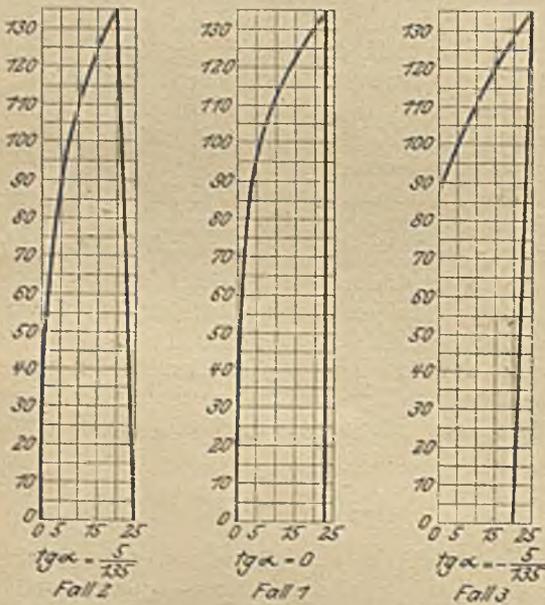


Abbildung 2 a. Lunker-Kurven.

hierbei also die Abkühlung vom Boden aus vernachlässigt. Der Querschnitt des Blockes ist in allen Fällen kreisförmig. Der mittlere Durchmesser ist mit 500 mm, die Höhe mit 1350 mm und die Größe der Schrumpfung gleich $\frac{1}{10}$ genommen.

Der außerordentliche Einfluß der Blockform bzw. der Form des Erstarrungskörpers ist festzustellen. Die Sache wird ohne weiteres klar, wenn man sich die Flüssigkeit in Kegelform vorstellt (Abb. 3 a, b, c). Befindet sich die Spitze unten (3 a), so entspricht eine gewisse Vergrößerung des Durchmessers natürlich einer geringeren Oberflächensenkung, als wenn die Spitze sich oben befindet (3 b). Bei senkrechten

Kokillenwänden, wo die Flüssigkeitssäule einen Zylinder bildet (3 c), hat die Größe der Oberflächensenkung einen Mittelwert.

In Wirklichkeit liegen die Verhältnisse für die Bildung des Lunkers nicht so, daß die Lunkerbildung in der theoretischen Form zustande kommt. Einmal wirkt die Abkühlung von unten erheblich darauf ein. Sodann würde die Annahme, daß die Erstarrung gleichmäßig auf der ganzen Höhe fortschreitet, vor allem beim Guß von oben, nur dann richtig sein, wenn das Abgießen in unendlich kleiner Zeit vor sich ginge. In Wirklichkeit wird bei einem bestimmten Zeitpunkt die Erstarrung im unteren Teil immer schon weiter fortgeschritten sein als im oberen Teil, so daß tatsächlich die Verhältnisse so liegen, wie bei der nach unten sich verjüngenden Kokille, und zwar wird der Neigungswinkel sich ändern mit der Gießzeit (vgl. Abb. 4). Hieraus folgt, daß eine längere Gießzeit bzw. ein langsames Abgießen den Lunker verkleinert.

Beim Guß von unten liegen die Dinge allerdings anders. Durch den während des Gießens von unten stetig aufquellenden Strahl heißen Stahls wird eine Abkühlung des unteren Teils verhindert; sie tritt erst nach Beendigung des Gießens ein. Die Verhältnisse liegen also annähernd so, wie wenn der Block schnell von oben abgegossen wird. Zwar findet auch beim Guß von unten schon eine Erstarrung der Blockwänden statt, begünstigt durch die lange Gießzeit beim Abgießen im Gespann; doch wird sie durch den erwähnten Umstand stark beeinträchtigt.

Verstärkt wird die Lunkerbildung gegenüber den theoretischen Massen dadurch, daß wir nicht in allen Teilen dieses Vorgangs mit einer guten Flüssigkeit des noch nicht erstarrten Stahls zu rechnen haben. Er wird infolgedessen nicht immer, wie theoretisch angenommen, nachfließen; besonders am Ende der Lunkerbildung, wenn der Durchmesser des Lunkers sehr klein und der Stahl schon steif ist.

Auch hierbei wirkt diejenige Form des Erstarrungskörpers günstig, bei welcher der innere Durchmesser nach oben größer wird, da der Stahl in diesem Fall besser nachfließen kann (vgl. Abb. 5 a u. b).

Die bisherigen Ausführungen lassen erkennen, daß es nicht möglich ist, die Lunkerbildung zu verhüten, sondern daß man nur eine Verkleinerung oder nachträgliche Ausfüllung des Lunkers erreichen kann. Wenn man nach Mitteln sucht, um dieses zu erreichen, muß man sich klarmachen, daß es erstens darauf ankommt, die Abkühlung in der Weise herbeizuführen, daß bei der Erstarrung der Winkel α , den die Innenfläche des erstarrten Körpers mit der Senkrechten bildet, möglichst groß und positiv wird, weil dann die Senkung des Flüssigkeitsspiegels klein bleibt; und daß man zweitens über einer Zone, in der die Erstarrung und damit die Lunkerbildung vor sich geht, noch flüssigen Stahl halten muß, der den Lunker wieder ausfüllt.

Den ersten Zweck erreicht man:

1. durch möglichst langsames Abgießen von oben,
2. durch Abgießen bei niedriger Temperatur,
3. durch dicke Wandung der Kokille unten und dünne Wandung oben,
4. durch eine nach unten sich verjüngende Form des Blockes.

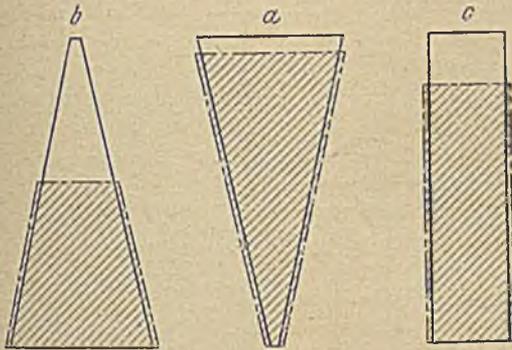


Abbildung 3. Schematische Darstellung der Senkung des Flüssigkeitsspiegels bei verschiedenen Gefäßformen.

Die angeführten Umstände dienen auch dem zweiten Zweck, ferner erreicht man ihn durch:

1. Warmhalten des Blockkopfes,
2. Offenhalten der Decke und Nachgießen.

Die Wirkung des langsamen Gießens auf die Neigung der Innenfläche des Erstarrungskörpers wurde schon oben klargelegt; niedrige Temperatur und die Verschiedenheit der Wandstärke vergrößern diese Wirkung.

Der Einfluß der Blockform wurde bereits behandelt.

Die Wirkung des langsamen Gießens von oben für den zweiten Zweck kann man sich am besten klarmachen für den Grenzfall einer unendlich langen Gießzeit. Hierbei wird die Erstarrung und Lunkerbildung in einer Schicht bereits vollendet sein, wenn die nachfolgende Schicht flüssigen Stahls nachgegossen wird.

Es kommt demnach zur Erfüllung des zweiten Zweckes darauf an, daß die Erstarrung möglichst weit vorgeschritten ist, wenn im Blockkopf noch flüssiger Stahl vorhanden ist. Je länger die Gießzeit, um so besser wird dieser Zweck erfüllt, und zwar um so mehr, je niedriger die Temperatur des Stahls beim Vergießen ist, und je dicker die Kokillenwände

unten sind. Durch Warmhalten des Blockkopfes erreicht man dieses auch.

Die Wirkung des Offenhaltens des Blockkopfes und des Nachgießens ist klar.

Wir sehen, daß die bekannte günstige Wirkung des langsamen Gießens auf die Lunkerbildung zwei Gründe hat: Erstens wirkt sie für eine günstige Form des Erstarrungskörpers und zweitens dafür, daß im Kopf noch flüssiger Stahl vorhanden ist, wenn die Lunkerbildung im unteren Teil bereits eingesetzt hat.

Wir haben, um die Lunkerbildung zu verfolgen, erstmalig im Jahre 1918, eine größere Zahl von Blöcken auf die verschiedenste Weise abgegossen, und zwar:

Thomas- und Martinstahl, einzeln von oben und im Gespann von unten, schnell und langsam, aus heißen und kalten Schmelzungen, ferner unter Offenhalten des Blockkopfes und Nachgießen; die Blöcke wurden dann zur Feststellung

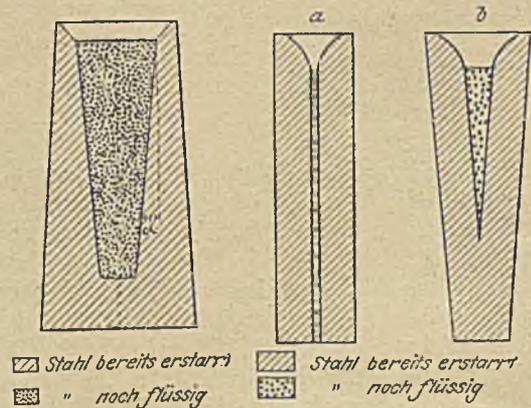


Abbildung 4. Schnitt durch den Lunker. Abbildung 5. Prismatischer und konischer Block mit Lunker.

des Lunkers der Länge nach in der Mitte durchgebrochen.

Bei dieser Versuchsreihe waren wir leider nicht in der Lage, die Blöcke zu photographieren, es konnten nur Skizzen aufgenommen werden. Die Blöcke zeigten aber auch keine sehr augenfällige Unterschiede in der Größe des Lunkers, ausgenommen in den Fällen, wo die Decke offengehalten und mehrmals nachgegossen wurde.

Die Unterschiede in der Zeit des Gießens waren zu klein, als daß sie sich stark bemerkbar machen konnten; immerhin zeigte es sich, daß die Blöcke, die sehr rasch abgegossen waren, einen besonders großen, tiefgehenden Lunker hatten. Auch war der Lunker bei den heißen Schmelzungen im allgemeinen größer als bei den kalten.

Erheblich war der Unterschied in dem Aussehen des Lunkers, und zwar hatte in einigen Fällen der Lunker metallisch reine Oberfläche, in anderen Fällen war er von leichter Oxydhaut überzogen, andere zeigten eine starke Oxydierung, und wieder andere hatten einen vollständigen Schlackenüberzug.

Es ist anzunehmen, wie auch von anderer Seite schon dargelegt wurde, daß diese verschiedene Be-

schaffenheit der Oberfläche des Lunkers Veranlassung dazu gibt, daß Blöcke gleicher Gießweise, die auf Grund der Gesetzmäßigkeit der Lunkerbildung ziemlich gleichmäßig große Lunker haben müßten, dennoch nach dem Auswalzen sehr verschieden großen Entfall an hohlen Stücken aufweisen. Der Lunker mit metallisch reiner Oberfläche wird voraussichtlich beim Walzen zusammenschweißen, zum mindesten aber wird eine vorhandene Hohlstelle nicht sichtbar sein; der Lunker mit starker Oxydschicht oder gar mit Schlackenüberzug wird aber im Schnitt die bekannte Zunge zeigen.

Um die Oxydierung des Lunkers zu vermeiden, muß man den Luftzutritt möglichst verhüten. Es ist zu verhindern, daß sich in der Decke des Blockes Oeffnungen bilden, durch die Luft in den Lunker nachgesaugt wird. Die Bildung dieser Oeffnungen wird begünstigt durch Schlackenteilchen, die sich auf der Blockdecke befinden und die Abkühlung und Erstarrung an dieser Stelle verhindern. Sie müssen also entfernt werden. Auch ein Abspritzen der Blockdecke mit Wasser kann vorteilhaft sein.

Ein vollkommen sicher wirkendes Mittel gibt es hier nicht, da sich immer noch, auch an den Seiten feine Oeffnungen bilden können, durch die Luft angesaugt wird.

Der Guß von unten, obwohl für die Lunkerbildung ungünstig, tut hier eine gute Wirkung, da er zur Bildung einer starken, verhältnismäßig undurchlässigen Decke beiträgt.

Auf die geschilderten Umstände ist die eingangs erwähnte Tatsache zurückzuführen, daß bei dem silizierten Thomasstahl der Entfall an hohlen Stücken geringer war als beim Martinstahl. Der Thomasstahl wurde von oben gegossen und die Blöcke, weil sie stark stiegen, mit Wasser begossen. Wie die aufgebrochenen Blöcke zeigten, war der Lunker zwar sehr groß, hatte aber fast metallische Oberfläche. Hierbei spielte, außer der durch die Wasserkühlung gebildeten starken Decke, vermutlich der Gasgehalt des Lunkers eine Rolle.

Eine wesentliche Verminderung der Lunkerbildung war nur dort festzustellen, wo der Block längere Zeit offengehalten und mehrmals Stahl nachgegossen wurde.

Dieses Verfahren verspricht also Erfolg. Es hat aber den Nachteil, daß dieser bei den verwendeten Blockgrößen nur dann eintritt, wenn genügend lange Zeit nach dem Gießen des Blockes noch Stahl nachgegossen wird, wenn also die Erstarrung schon weit vorgeschritten ist. Dieser Zeitpunkt ist frühestens eine Viertelstunde nach dem Abgießen erreicht. Praktisch ist es also im Großbetrieb nicht bei allen Blöcken durchführbar, da der zum Nachgießen benötigte Stahl in dieser Zeit in der Pfanne erstarren würde, und auch der Zeitverlust sehr erheblich ist. Ferner beansprucht ein mehrfaches Nachgießen den Stopfen stark.

Das zum Zwecke des Nachgießens erforderliche Offenhalten der Decke des Blockes zeitigt ebenfalls Nachteile. Wir haben zum Offenhalten Holzkohle auf den Block gestreut. Wenn nun zur Ausfüllung

des Lunkers nicht genügend nachgegossen wurde, kam es vor, daß die sich bildende leichtschmelzbare Schlacke, die bis zuletzt noch flüssig bleibt, in den gebildeten Lunker floß, und nun erst recht zu Hohlstellen im ausgewalzten Erzeugnis Veranlassung gab.

Es mußten also andere Wege eingeschlagen werden. Zu diesem Zwecke wurde angestrebt:

1. die günstige Wirkung des langsamen Abgießens von oben stärker auszunutzen,
2. den Kopf des Blockes warmzuhalten.

Das langsame Abgießen von oben hat seine Grenze in der Gesamtzeit, die dem Abgießen einer Schmelzung durch die Erzeugungsverhältnisse gegeben ist. Mehr als 2 bis 3 min stehen für den Einzelblock nicht zur Verfügung. Diese Zeit ist auf jeden Fall zu kurz, da bei Beendigung des Gießens die Erstarrung im unteren Teile nicht wesentlich fortgeschritten ist. Das Abgießen von zwei Blöcken gleichzeitig durch

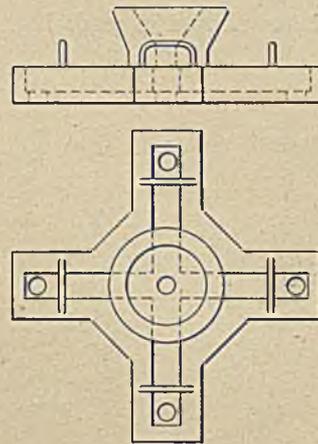


Abbildung 6. Gießkreuz für vier Kokillen.

die sogenannte Badewanne war nicht durchführbar, weil die Ausgüsse sich zusetzten. Ich habe deshalb ein besonderes Verteilungsstück anfertigen lassen, das ermöglicht, vier Blöcke gleichzeitig abzugießen (vgl. Abb. 6). Es ist dieses weiter nichts als eine Gespannplatte, bei der die Ausflußöffnungen unten statt oben liegen, im übrigen wie diese mit Trichter und Kanalsteinen versehen. Hierdurch sollte gegenüber der offenen Wanne ein Wärmeverlust vermieden und durch den aufgesetzten Trichter die Möglichkeit gegeben werden, kleinere in den Kanälen und Ausflußöffnungen auftretende Widerstände mit Druck zu überwinden.

Um den Kopf des Blockes warmzuhalten, wurden die Kokillen oben mit feuerfesten Steinen ausgemauert.

Gleichzeitig sollte bei den Versuchen nochmals der Einfluß des Gießens von unten im Gespann festgestellt werden sowie die Bedeutung des Blockdurchmessers. Für den Versuch wurden am 23. Juli 1919 je drei Blöcke

- im Gespann von unten,
- im Gespann von oben
- und einzeln von oben abgegossen.

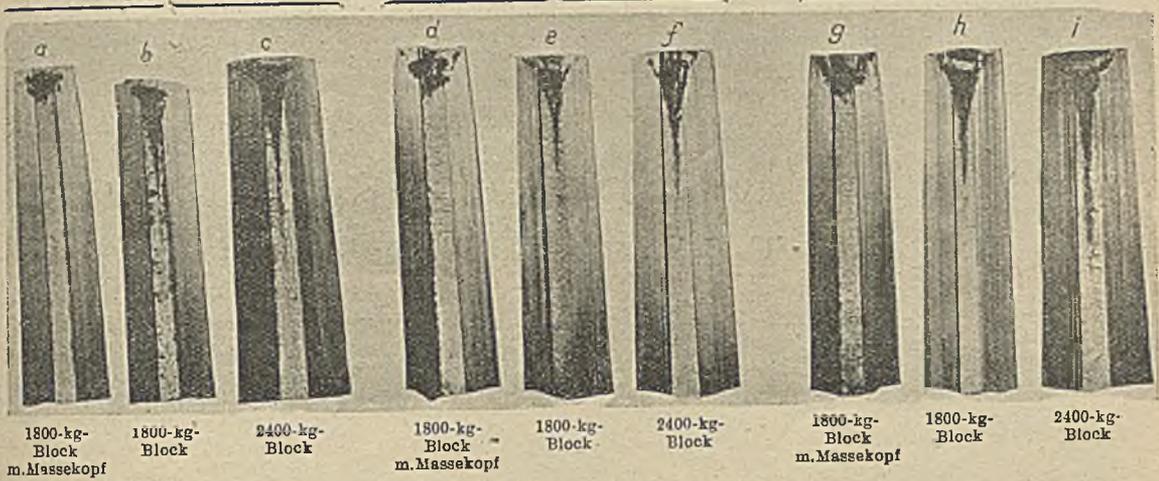
Von den drei Blöcken jeder Gießweise wurden je einer im Gewicht von 1800 kg in ausgemauertem Kokille und je einer von 1800 kg und 2400 kg in gewöhnlichen Kokillen abgegossen. Die Gießzeiten sind aus Zahlentafel 1 ersichtlich. Abb. 7a bis i gibt die aufgebrochenen Blöcke wieder.

Abbildung 7. Einfluß des Gießverfahrens auf die Lunkerbildung.

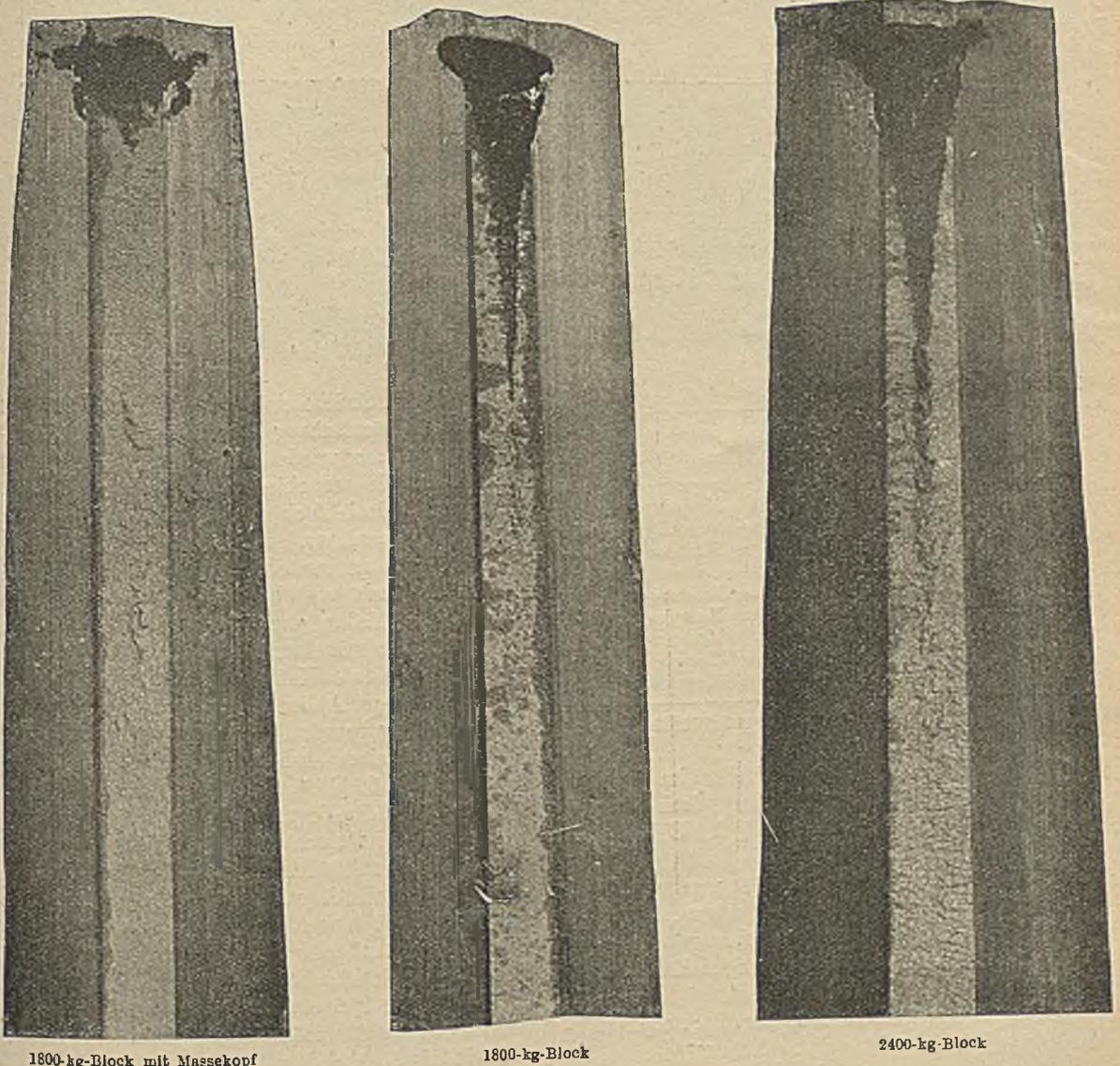
Im Gespann von unten gegossen.

Im Gespann von oben gegossen.

Einzeln gegossen.

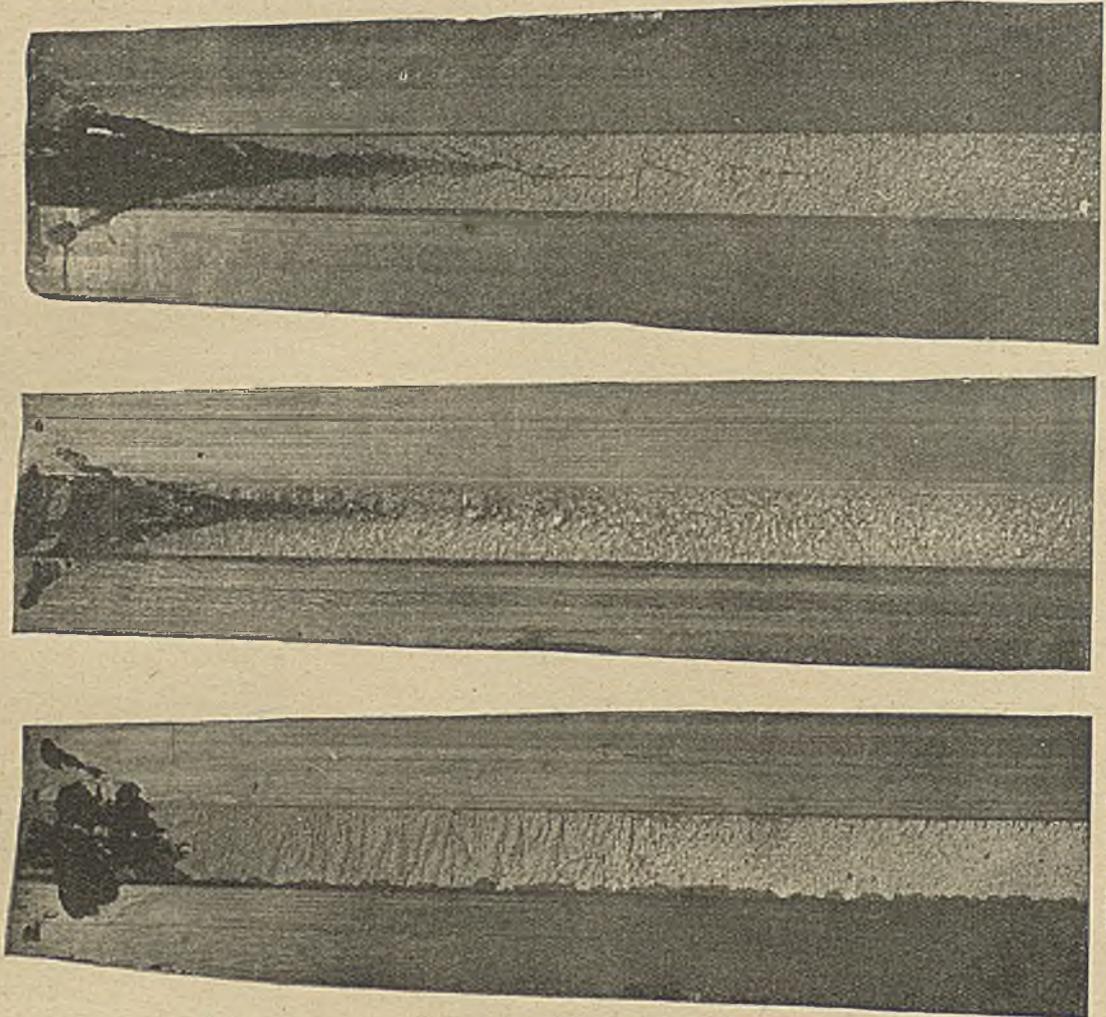


Im Gespann von unten gegossen.



Zu Abbildung 7 (S. 501).

Im Gespann von oben gegossen.



2400-kg-Block

1800-kg-Block

1800-kg-Block
mit Massekopf

Zahlentafel 1. Gießbedingungen beim 1. Versuch.

Block	Gießverfahren	Kokille	Gießzeit min
a	Im Gespann von unten	1800 kg mit Massekopf	10
b		1800 kg ohne Massekopf	16
c		2400 kg ohne Massekopf	16
d	Im Gespann von oben	1800 kg mit Massekopf	11
e		1800 kg ohne Massekopf	9
f		2400 kg ohne Massekopf	11
g	einzeln von oben	1800 kg mit Massekopf	4½
h		1800 kg ohne Massekopf	5
i		2400 kg ohne Massekopf	6

Die günstige Wirkung der ausgemauerten Kokille zeigt sich deutlich.

Das langsame Abgießen von oben im Gespann wirkt ebenfalls lunkervermindernd, doch war die Gießzeit noch nicht so lang, daß der Einfluß voll zur Geltung kommt.

Die im Gespann von unten gegossenen Blöcke sind noch etwas besser als die einzeln von oben gegossenen. Die lange Gießzeit übt ihre gute Wirkung trotz der oben erwähnten ungünstigen Erstarrungsverhältnisse beim Gießen von unten.

Die Tatsache, daß ein stärkerer Block einen stärkeren Lunker aufweist, wird offenbar.

Um den beschriebenen Versuch nachzuprüfen und durch die Untersuchung des Einflusses der Blockform zu ergänzen, wurden am 5. Jan. 1920 wiederum neun Blöcke in verschiedenster Weise abgegossen, und zwar je drei Block

im Gespann von unten,

im Gespann von oben,

und einzeln von oben.

Für jede Gießart wurde

1 Kokille mit Ausmauerung,

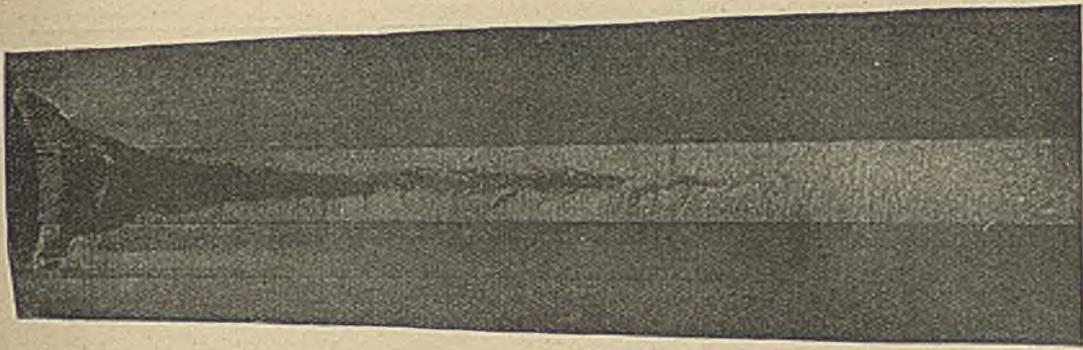
1 gewöhnliche Kokille in richtiger Stellung,

und 1 gewöhnliche Kokille in umgekehrter Stellung benutzt.

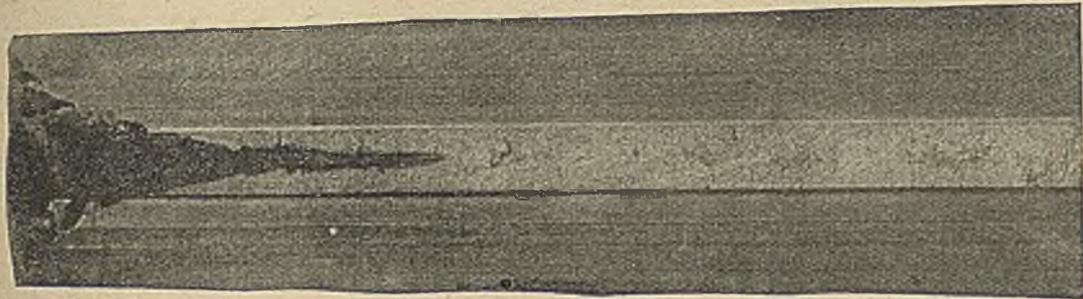
Die Gießzeiten sind in Zahlentafel 2 wiedergegeben. Abb. 8,¹ bis ⁹ zeigt die gebrochenen Blöcke.

Wir finden das Ergebnis des Versuches vom Juli 1919 bestätigt, wonach durch das Warmhalten des Blockkopfes ein tiefgehender Lunker vermieden wird. Es zeigt sich allerdings, vor allem bei den im Gespann von unten und bei den einzeln gegossenen Blöcken, eine Auflockerung in der Mitte des Blockes. Hier ist der Stahl schon zu steif gewesen, um gut nachfließen zu können. Da aber alle Stellen metallisch rein sind, werden sie als Hohlstellen meist nicht in die Erscheinung treten.

Zu Abbildung 7 (S. 501).



2400-kg-Block



1800-kg-Block



1800-kg-Block mit Massekopf

Zahlentafel 2. Gießbedingungen beim 2. Versuch.

Block	Gießverfahren	Kokille	Gießzeit min
1	Gespann von unten	2400 kg norm. I A mit Massekopf	5½
2		2400 kg norm. I A	7½
3		2400 kg norm. I A umgekehrt	7½
4	Gespann von oben	2400 kg norm. I A mit Massekopf	14
5		2400 kg norm. I A	15
6		2400 kg norm. I A umgekehrt	15
7	einzeln	2400 kg norm. I A umgekehrt	5½
8		2400 kg norm. I A	5½
9		2400 kg norm. I A	6

Uebrigens war die Gießzeit beim Abgießen im Gespann von unten außergewöhnlich kurz, sonst würde das Ergebnis wohl besser sein.

Das langsame Abgießen von oben im Gespann zeigt die erwartete günstige Wirkung; immerhin geht der Lunker bei der gewöhnlichen Kokille noch recht tief.

In überraschend guter Weise wird die errechnete günstige Wirkung der nach unten sich verjüngenden Blockform durch den Versuch bestätigt. Zwar ist

der Lunker in allen Fällen noch recht groß, doch ist der Stahl unmittelbar unter dem Lunker völlig dicht. Dies entspricht der Rechnung, wonach in diesem Fall die Lunkerkurven sich schon im Kopf des Blockes schneiden.

Als Ergebnis der Versuche ist festzustellen, daß das Warmhalten des Blockkopfes durch Ausmauerung der Kokille das stärkste Mittel ist, um den Lunker zu verkleinern. Die Frage der Gießweise und der Gießzeit ist demgegenüber von untergeordneter Bedeutung.

Von der günstigen Wirkung der nach unten sich verjüngenden Form des Blockes kann im Großbetriebe nur schwer Gebrauch gemacht werden wegen der ungünstigen Verhältnisse beim Strippen; vielleicht wird aber noch eine zweckmäßige Lösung gefunden.

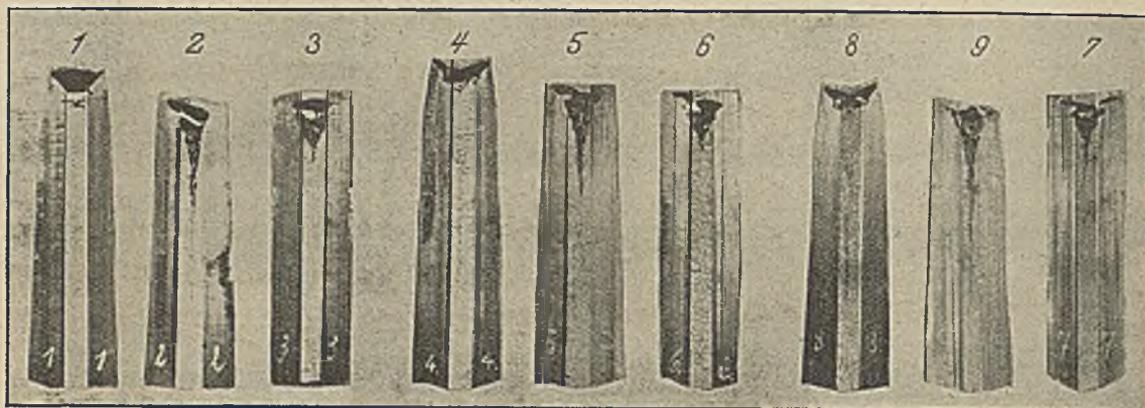
Will man lediglich auf Verkleinerung des Lunkers hinarbeiten, so soll man langsam von oben und einen nach unten sich verjüngenden Block von kleinem Durchmesser gießen, in einer oben ausgemauerten Kokille, deren Wandungen nach unten dicker werden. Meines Wissens wird dieses bei hochwertigen Stählen in kleineren Betrieben auch durchgeführt.

Abbildung 8. Einfluß des Gießverfahrens auf die Lunkerbildung.

Im Gespann von unten gegossen.

Im Gespann von oben gegossen.

Einzeln gegossen.



2400-kg-Block mit Massekopf.

2400-kg-Block.

2400-kg-Block umgekehrt

2400-kg-Block mit Massekopf

2400-kg-Block.

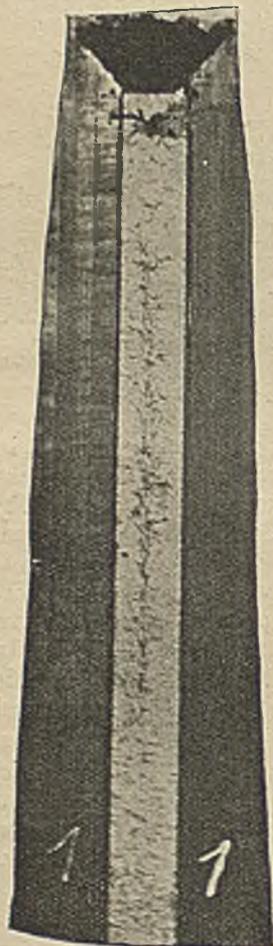
2400-kg-Block umgekehrt

2400-kg-Block mit Massekopf

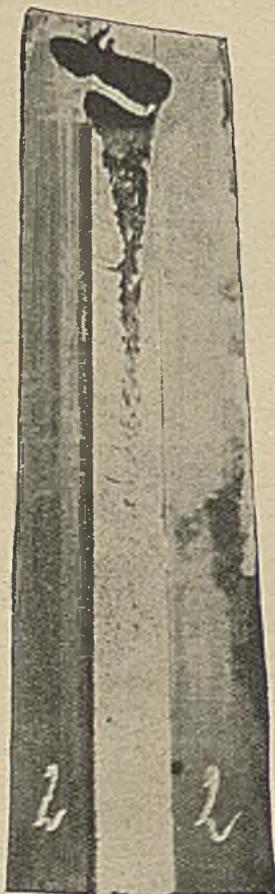
2400-kg-Block.

2400-kg-Block umgekehrt

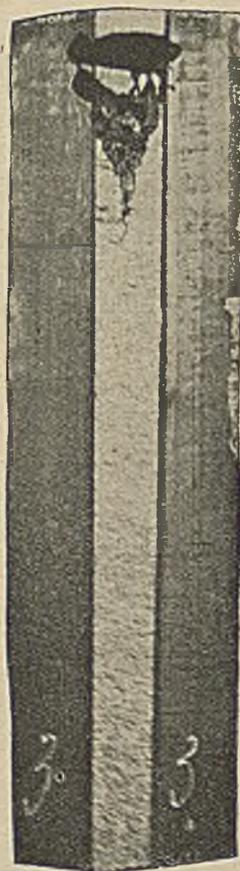
Im Gespann von unten gegossen.



2400-kg-Block, 1 A, mit Massekopf.



2400-kg-Block, 1 A.



2400-kg-Block umgekehrt.

Für den Großbetrieb erscheint es am zweckmäßigsten, unter Beibehaltung der bisherigen Blockform die Kokille oben auszumauern, und möglichst langsam von oben abzugießen.

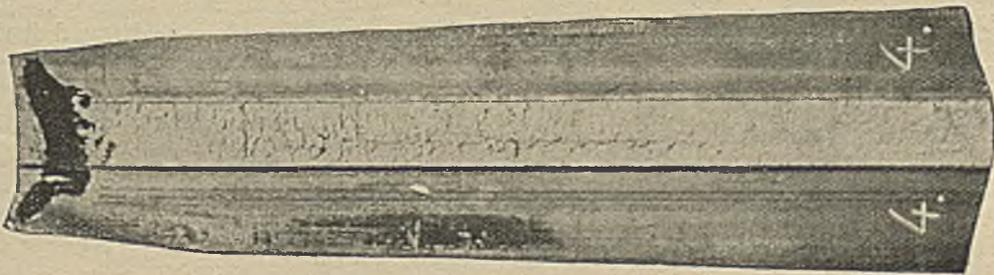
2. Analytische und Gefüge-Untersuchungen. Von Dr. Fr. Heinrich.

Im Anschluß an vorstehenden Bericht über die Lunkerbildung sei im folgenden über die gemein-

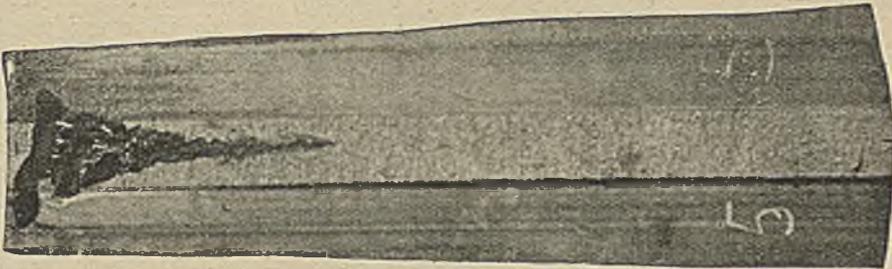
Einzel gegossen.

Zu Abbildung 8 (S. 504).

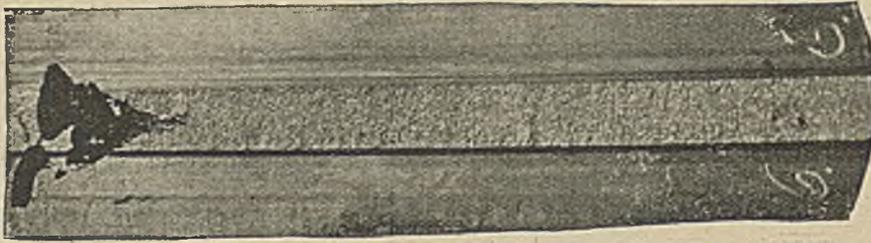
Im Gesspann von oben gegossen.



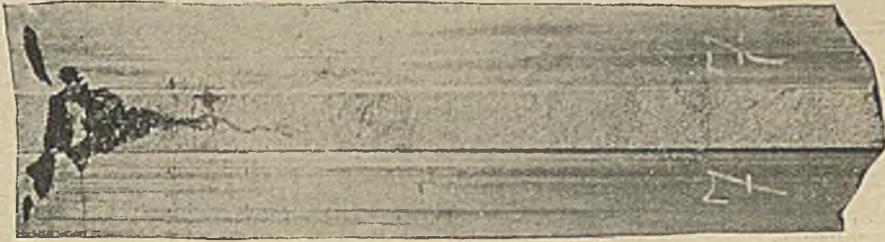
2400-kg-Block, I A, mit Massekopf.



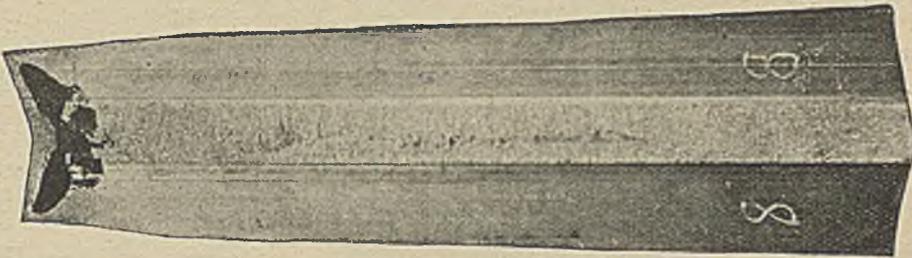
2400-kg-Block, I A.



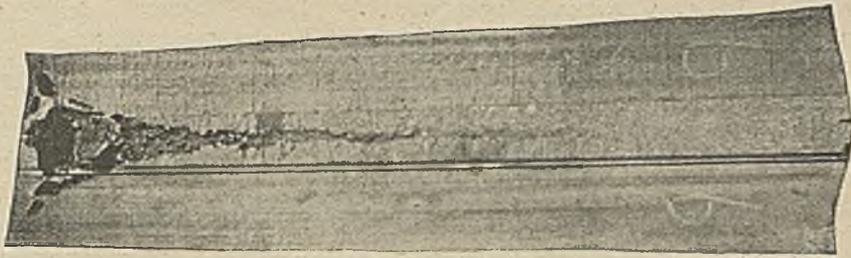
2400-kg-Block, I A, umgekehrt.



2400-kg-Block, I A, umgekehrt.



2400-kg-Block, I A, mit Massekopf.



2400-kg-Block, I A.

schaftlich mit Dipl.-Ing. Kampffmeyer durchgeführte chemische und metallographische Untersuchung des bei der Versuchsschmelzung vom 23. Juli 1919 erhaltenen Stahls berichtet. Neben den festgestellten Eigentümlichkeiten der Lunkerbildung war wohl auch ein Einfluß auf die Seigerungserscheinungen und auf das Gefüge der Blöcke und der daraus gewalzten Knüttel zu erwarten.

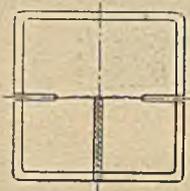


Abbildung 9. Entnahme der Probeplatten aus den Blockhälften.

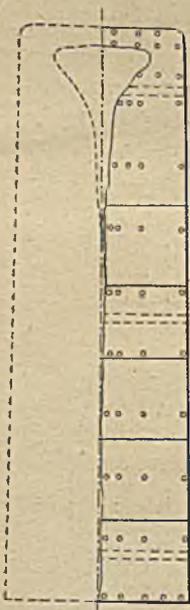


Abbildung 10. Entnahme der Analysproben und Schliffe aus den Platten.

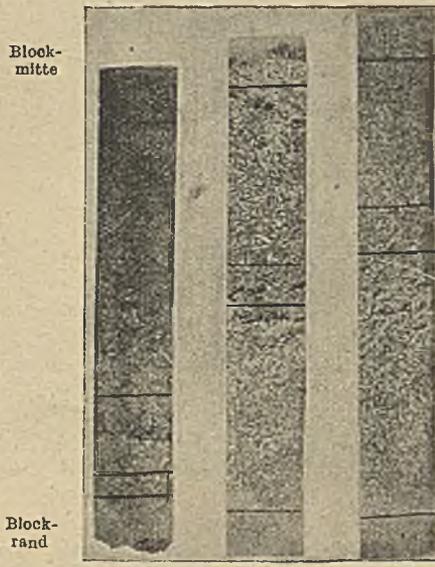


Abbildung 11. Streifen aus einem im Gespänn von unten mit Massekopf vergossenen 1800-kg-Block.

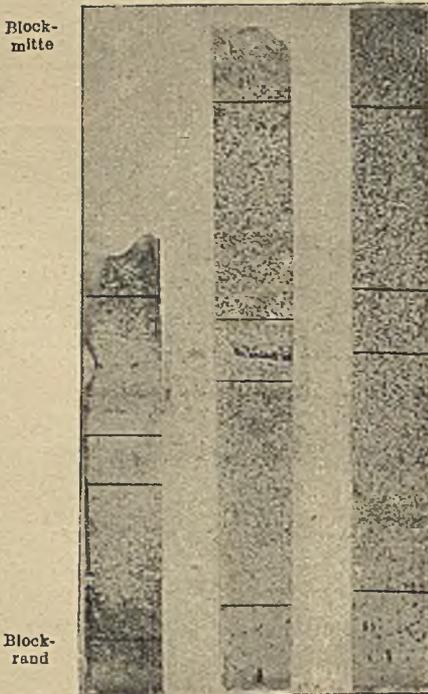


Abbildung 12. Schwefeldrucke. Streifen aus einem einzelnen von oben vergossenen 2400-kg-Block.

1. der Block von unten oder von oben,
2. schnell oder langsam,
3. am Anfang oder am Ende des Vergießens,
4. in großen oder in kleinen Kokillen und
5. unter Anwendung besonderer Vorkehrungen zum Warmhalten des Kopfes (also von ausgemauerten Kokillenköpfen, im folgenden kurz als Masseköpfe bezeichnet) vergossen wurde.

Die vorgenommene Untersuchung lehnte sich in ihrer Anlage an die bekannte Arbeit von Wüst und Felsler „Ueber den Einfluß der Seigerung auf die Festigkeit des Flußeisens“¹⁾ an.

Aus den durch Zerschlagen der beiderseits eingehobelten Blöcke erhaltenen Blockhälften wurden in der in Abb. 9 ersichtlichen Weise Platten von 20 mm Stärke herausgearbeitet und daraus durch Anbohren an den in Abb. 10 bezeichneten Stellen Analysenproben entnommen. Außerdem wurden an den Platten Streifen zur metallographischen Untersuchung herausgeschnitten.

Auf eine ins einzelne gehende Wiedergabe der Ergebnisse der umfangreichen chemischen Untersuchung sei hier verzichtet. Bemerkt sei nur, daß die Zusammensetzung des Stahls an den verschiedenen Bohrstellen Schwankungen zeigt

im Kohlenstoffgehalt	von 0,42 bis 0,96 %
„ Mangangehalt	„ 0,79 „ 0,96 %
„ Phosphorgehalt	„ 0,040 „ 0,128 %
„ Schwefelgehalt	„ 0,048 „ 0,192 %
„ Siliziumgehalt	„ 0,28 „ 1,03 % ²⁾

Um ein anschauliches Bild für die Verteilung der Fremdstoffe in den Blöcken zu erhalten, wurden die bei den Analysen gefundenen Werte zeichnerisch dargestellt in ähnlicher Weise, wie dies bei Landkarten für die Höhenangaben üblich ist. Die Prozentgehalte an den verschiedenen Fremdstoffen wurden durch verschieden stark angelegte Farbtöne angedeutet und zwar derart, daß die stärksten Gehalte durch die tiefsten Schattierungen wiedergegeben werden.

Bei der Betrachtung dieser Darstellungen (Abb. 11) fällt die außerordentlich starke Ungleichmäßigkeit eines doch normal erschmolzenen Stahls auf. Im einzelnen führen die Bilder und Zahlenwerte zu nachstehenden Schlußfolgerungen:

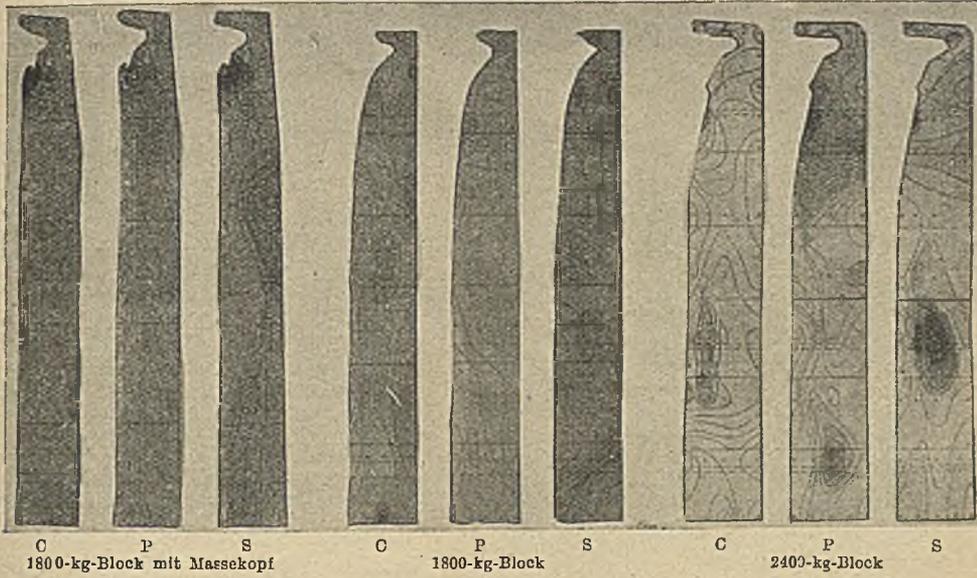
Der Stahl der Versuchsschmelzung enthielt im Mittel: 0,56 % C, 0,88 % Mn, 0,067 % P, 0,060 % S und 0,32 % Si.

Festzustellen war, ob die chemischen und Gefügeeigenschaften des Stahls andere sind, je nachdem

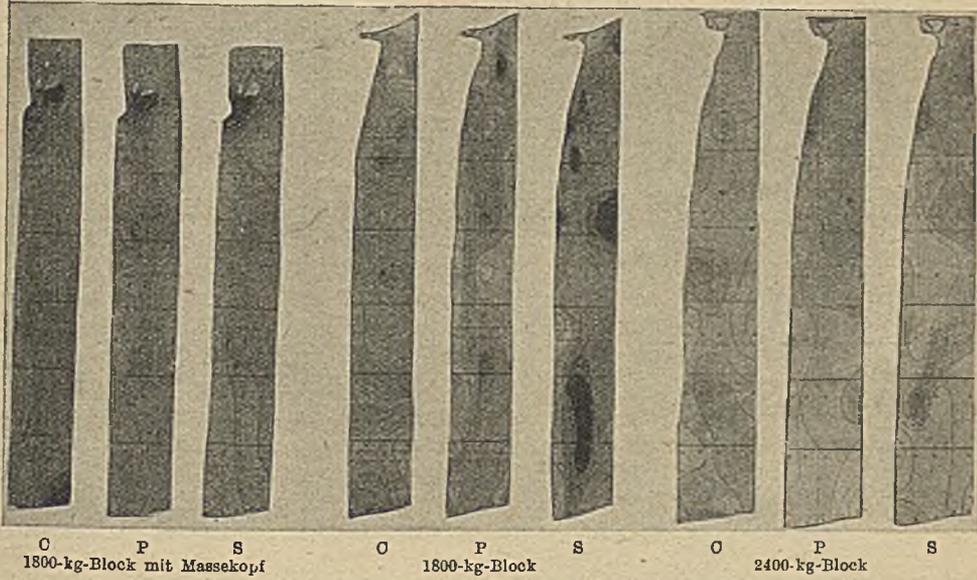
¹⁾ Metallurgie 1910, 22. Juni, S. 363. — Vgl. St. u. E. 1910, 21. Dez., S. 2154/60.

²⁾ Der Wert 1,03 stellt einen Zufallswert dar, der nur an einer Stelle gefunden wurde und auf eine mangelhafte Verteilung von Ferrosilizium zurückzuführen sein dürfte. Abgesehen von diesem Wert schwankt der Siliziumgehalt nur von 0,28 bis 0,37 %.

Im Gespann von unten vergossene Blöcke.



Im Gespann von oben vergossene Blöcke.



Einzeln vergossene Blöcke.

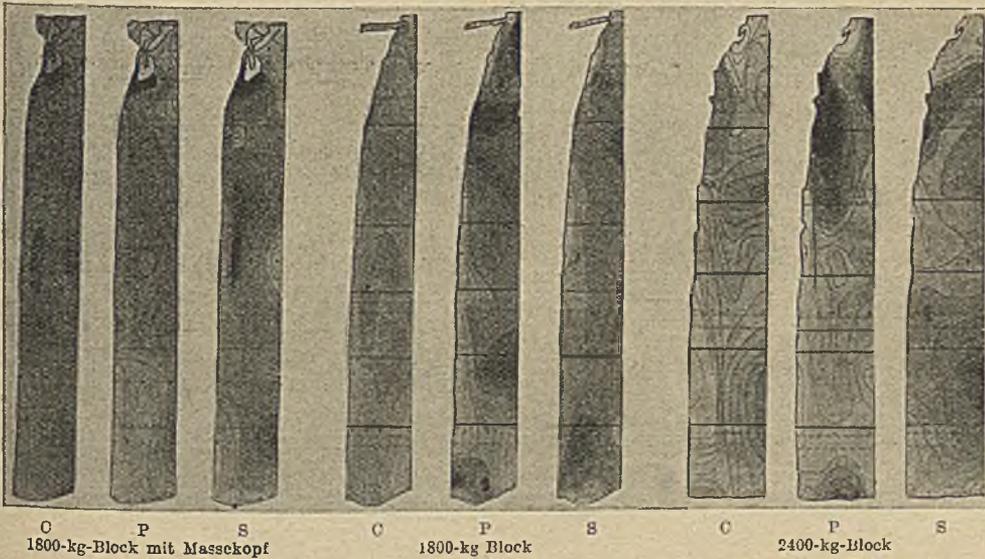


Abbildung 11. Verteilung von Kohlenstoff, Phosphor und Schwefel in den Blöcken.

1. Der Seigerungsgrad scheint nach den vorliegenden Versuchen bei den von unten vergossenen Blöcken am größten zu sein. Was die Gesetzmäßigkeit der Seigerung anlangt, so scheint die

× 5

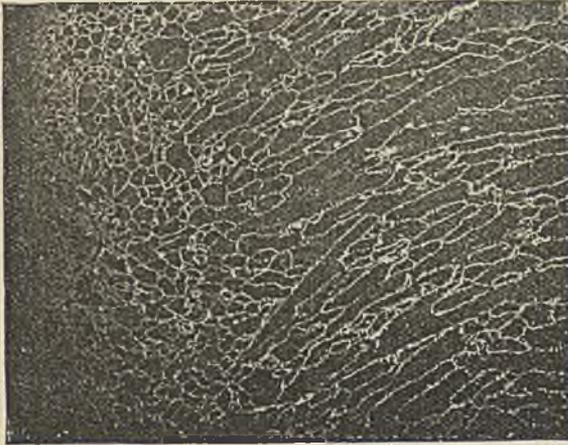
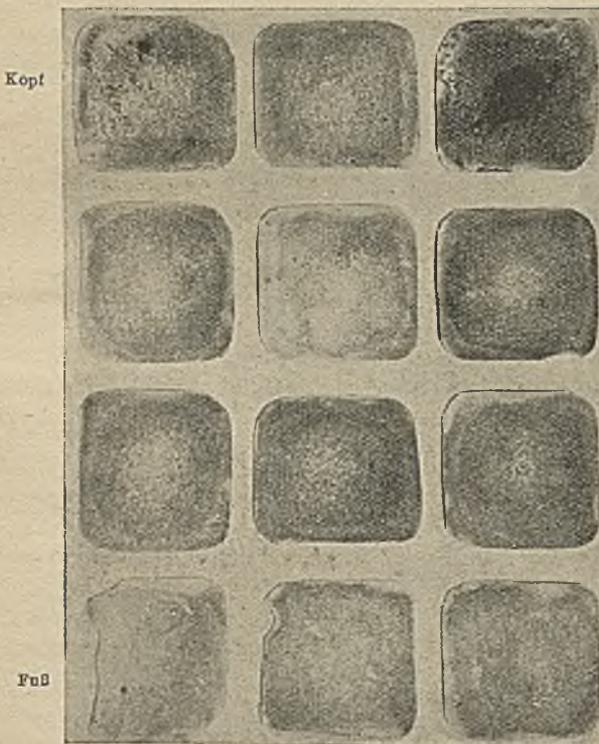


Abbildung 13. Blockgefüge eines im Gespann von oben vergossenen 2400-kg-Blockes. (Randstelle aus dem Fuße des Blockes.)



2400-kg-Block

1810-kg-Block

1800-kg-Block
m. Massekopf

Abbildung 14. Schwefeldrucke der Knüppel, gewalzt aus den im Gespann von unten vergossenen Blöcken.

Art des Gusses von oben oder von unten ohne besonderen Einfluß zu sein.

2. Hinsichtlich der Gießgeschwindigkeit ergibt sich eine Ueberlegenheit der langsam gegossenen Blöcke; sie sind regelmäßiger geseigert und stellen in ihrem gesunden Teil einen weitaus gleichmäßigeren Werkstoff dar.

3. Während des Vergießens unserer Versuchsschmelzung erfolgte in der Pfanne eine Entmischung, wobei der mittlere Phosphorgehalt von 0,051 auf 0,081 %¹⁾ und der mittlere Schwefelgehalt von 0,068 auf 0,077% anwuchs. Eine Anreicherung des Kohlenstoffs während des Vergießens wurde nicht festgestellt, dagegen eine geringe Abnahme des Siliziumgehaltes.
4. Die in größeren Kokillen vergossenen Blöcke waren stärker geseigert und zeigten ein ungleichmäßigeres Seigerungsbild.
5. Der Einfluß der Masseköpfe ist an den gegebenen Darstellungen unverkennbar. Aus den Zahlenwerten ergibt sich, daß das Warmhalten der Köpfe dort eine fast doppelt so starke Anreicherung der Fremdkörper (Kohlenstoff, Phosphor, Schwefel) bewirkt als bei Verwendung gewöhnlicher Kokillen. Ueberdies zeigen die Bilder, daß die Gleichmäßigkeit des Stahles aus Massekokillen außerhalb des eigentlichen Seigerungsgebietes (wenigstens in den langsam gegossenen Blöcken) eine hervorragende ist.

Zur Ergänzung dieser durch Analyse festgestellten Tatsachen erfolgte die makroskopische Untersuchung der nach Abb. 10 aus den Platten herausgeschnittenen Streifen. Einige Schwefeldrucke sind in Abb. 12 wiedergegeben. Unverkennbar ist schon bei den wenigen hier gegebenen Bildern der Einfluß der Masseköpfe. Bei den übrigen Bildern bestätigen sich die aus den Analysen erhaltenen Ergebnisse. Doch ist darauf hinzuweisen, daß bei den unregelmäßig verteilten Fremdstoffanreicherungen keineswegs so stetige Uebergänge vorliegen, wie dies die Darstellung Abb. 11 vortauscht. Im Gegenteil zeigen die Schwefeldrucke, daß in den Blöcken scharf abgegrenzte Schwefelseigerungen vorhanden sind. Ferner zeigen die Schwefeldrucke am Blockrande der von oben vergossenen Blöcke starke punktförmige Schwefelanreicherungen, die bei den von unten vergossenen Blöcken nur in weit geringerem Maße auftreten.

Die mikroskopische Untersuchung erfolgte bei jedem der auf Schwefel untersuchten Streifen an drei Proben je aus Blockrand, Blockmitte und einer dazwischenliegenden Stelle, wie dies in Abb. 12 angedeutet ist. Von einer Wiedergabe dieser Schliffbilder sei abgesehen. Nur ein kennzeichnendes Bild ist in Abb. 13 (geätzt mit Pikrinsäure, fünffache Vergrößerung) wiedergegeben. Es stammt aus dem Fußrande eines im Gespann von oben vergossenen 2400-kg-Blockes und ist kennzeichnend für die in Fuß und Mitte der Blöcke allgemein beobachtete Erscheinung, daß unmittelbar am Rande sich eine schmale Zone kleiner Kristalle und darauf eine Schicht in bestimmter Richtung schräg nach oben gerichteter großer langgestreckter Kristalle befindet. Diese Richtung ist am ausgeprägtesten im Fuß der Blöcke, ist allgemein noch in der Mitte der Blöcke vorhanden und findet sich in den von oben vergossenen Blöcken auch noch in den Randteilen des

¹⁾ Rückphosphorung??

Kopfes, während die Randteile der von unten vergossenen Blöcke diese Erscheinung nicht mehr zeigen.

Die Betrachtung der übrigen Schlibbilder ergibt wiederum deutlich die Anreicherung in den Köpfen der Masseblöcke. Ferner ist bei diesen Blöcken infolge der langsameren Abkühlung im Kopf ein gröberes Korn zu finden als im Kopf der anderen Blöcke. Weiterhin ist infolge der langsamen Abkühlung die Korngröße bei den 2400-kg-Blöcken allgemein größer als bei den 1800-kg-Blöcken. Endlich ist beim Guß von unten im Fuß in der Blockmitte merkwürdigerweise ein feineres Ferritnetz festzustellen als bei den von oben vergossenen Blöcken.

Die Betrachtung der Schlibbe bei stärkerer Vergrößerung lieferte keine weiteren Aufschlüsse.

Zur Vervollständigung der Untersuchung wurden die übrigen Blöcke der Schmelzung auf 50 mm Quadrat ausgewalzt und aus den Knüppeln in gleichen Abständen Proben entnommen. Abb. 14 gibt einige der erhaltenen Schwefeldrucke wieder. Der Einfluß der Masseköpfe tritt auch hier deutlich vor Augen. Die Analysenwerte wurden in ähnlicher Weise wie seinerzeit bei den Blöcken dargestellt. Die erhaltenen Bilder liefern ebenso wie die Schwefeldrucke das bemerkenswerte Ergebnis, daß äußerlich gesund erscheinende Massekopfküppel in ihren Köpfenden noch gefährliche Anreicherungen an Fremdstoffen enthalten können.

Das Ergebnis unserer Untersuchungen sei folgendermaßen zusammengefaßt:

1. Stark ausgeprägte Unterschiede zwischen den verschiedenen Gießverfahren wurden bei dem untersuchten silizierten Stahl nicht beobachtet. Immerhin steht fest, daß

2. langsam gegossene Blöcke in der Gleichmäßigkeit des nicht geseigerten Stahls den schneller gegossenen Blöcken überlegen sind, und daß
3. die in größeren Kokillen vergossenen Blöcke stärker und ungleichmäßiger geseigert sind als kleinere Blöcke.

Als Hauptergebnis der Untersuchung darf gelten:

4. die festgestellte, außerordentlich starke Anreicherung der Fremdstoffe in den Köpfen der in Massekokillen vergossenen Blöcke, und
5. die beobachtete hervorragende Gleichmäßigkeit des in Massekokillen vergossenen Stahls, soweit er außerhalb des eigentlichen Seigerungsgebietes liegt.

Für den Betrieb ist zu beachten:

6. Die Köpfenden der aus Massekopfblocken gewalzten Knüppel müssen weit genug abgeschnitten werden, um nicht infolge der auch noch in äußerlich gesund erscheinendem Stahl vorhandenen gefährlichen Seigerungen unliebsame Ueberraschungen zu erleben.

An den Bericht schloß sich folgender Meinungsaustausch an:

Dr.-Ing. Ph. Monnartz (Essen): Wegen der in dem Bericht geschilderten Vorteile der umgekehrt gegossenen Blöcke gießen wir bei Krupp seit vielen Jahren große Mengen Sonderstahl steigend und fallend in nach unten verjüngten Formen. Die Schwierigkeiten beim Abziehen derselben haben wir mittels eines nach unseren Angaben von Lauchhammer gebauten Sonderstrippers überwunden, der seit einiger Zeit mit gutem Erfolge verwendet wird. Dieser Sonderstripper besteht in einer in jeden Kranhaken einhängbaren Vorrichtung, die den oberen Teil des Gusses nach Entfernung des losen Massekopfes erfaßt und hochzieht, während zwei Stützen die Form niederhalten. Mit Hilfe des neuen Strippers sind wir in der Lage, umgekehrt konische Güsse fast in derselben Zeit zu strippen wie gewöhnliche.

Professor Dr.-Ing. P. Goerens (Essen): Die Entstehung des Lunkers ist nach meiner Ansicht nicht in dem Augenblick beendet, wo der Block erstarrt ist, sondern sehr wahrscheinlich erfolgt im Laufe der Abkühlung eine weitere Vergrößerung des Lunkers. Das scheint mir auch bewiesen zu sein durch die dem Bericht beigefügten Blockabbildungen; in Abb. 7 ist bei den im Gespann von unten gegossenen Blöcken der Schnitt eines 2400-kg-Blockes wiedergegeben. Man hat das Empfinden, als ob der untere, spitz zulaufende Teil des Hohlraumes, der die Form einer engen Spalte hat, erst nach der Erstarrung entstanden sei. Das Aussehen dieses schmalen Hohlraumes wird wahrscheinlich darauf zurückzuführen sein, daß es sich hier im allgemeinen um ein Zerreißen des bereits festen Blockes handelt. Erklärlich wird dieser Vorgang durch folgende Ueberlegung: Wenn der Block vollständig erstarrt und die Kokille abgezogen ist, kühlt sich die äußere Schicht des Blockes rasch unter Rotglut ab, während im Innern die Temperatur noch hoch ist. Wenn nun der innere Teil sich durch die weitere Abkühlung zusammenzieht, so kann dies nicht durch Zusammenziehen des ganzen Blockes erfolgen, da die äußere Hülle infolge der niedrigen Temperatur, die

sie schon angenommen hat, dies nicht gestattet. Also kann das Zusammenziehen des inneren Kernes nur in der Weise erfolgen, daß er einfach weiter aufreißt.

Was die Innenfläche des Lunkers anlangt, so hat der Berichterstatter mit Recht darauf hingewiesen, daß die Oberfläche durch eingesogene Luft oxydiert. Aber es wäre noch auf folgendes hinzuweisen: Ich habe bei weichem Flußeisen gefunden, daß der Lunker häufig mit Desoxydationsprodukten angefüllt ist; diese erscheinen als weißes Pulver, das bei der Analyse einen hohen Mangangehalt, bis zu 50% MnO, ergibt. Es handelt sich um feinverteilte, in Eisen unlösliche Oxyde, die durch den Erstarrungsvorgang allmählich nach innen gestoßen und schließlich an die Oberfläche des Lunkers getrieben werden.

Direktor F. Pacher (Düsseldorf): Den Vorschlägen des Berichterstatters zur Vermeidung des Lunkers kann ich mich aus meiner Erfahrung nur anschließen. Es ist von großer Wichtigkeit, bei der Wahl der Blockform die für jeden Einzelfall richtige Größe zu finden. Bei hochwertigen Stahlsorten wählt man zweckmäßig möglichst kleine Blockquerschnitte. Diese von oben zu gießen, ist leider nicht möglich, denn man läuft sonst Gefahr, die Gußform anzugießen. Auch bei verhältnismäßig großen Blöcken, die man von oben gießen könnte, deren Länge aber im Verhältnis zum Querschnitt eine ziemlich große ist, erscheint der Guß von oben nicht zweckmäßig, aber auch nicht der Guß von unten. Das Gießen von unten wird man deshalb vermeiden, weil zweifellos durch das lange Eindringen des heißen Stahls die Kokille unten lange Zeit warm erhalten wird, so daß am unteren Teile des Blocks, wie an einigen Abbildungen zu ersehen ist, sich ein fadenartiger Hohlraum bilden wird. Das Gießen von oben aber, das außerordentlich zweckmäßig ist, um den Lunker möglichst klein zu bekommen, hat in solchen Fällen auch seine Nachteile, weil die Oberfläche unschön und voll Spritzer ist, was bei Stücken, die nicht abgedreht werden, oder bei denen nur wenig herunterfällt, großen Ausschuß verursachen kann. Manche Werke sind nicht in der Lage, größere Blöcke

zu verwalzen, weshalb sie kleine Blockquerschnitte nehmen müssen. Blöcke von etwa 240 mm² z. B. sind von oben ohne Gefahr des Angieens nicht zu gießen. Ich stand vor der Frage, wie man solche Blöcke am besten gießt, um gleichzeitig die Vorteile des Gießens von unten und von oben zu gewinnen und einen möglichst kleinen Lunker bei reiner Blockoberfläche zu erhalten. Ich habe folgende Lösung gefunden, die vorzügliche Erfolge aufwies: Sechs bis acht Blöcke wurden auf einmal im Gespann von unten gegossen. Die Länge des Blocks wurde so gewählt, daß die Temperatursteigerung im unteren Blockteil bei Beendigung des steigenden Gusses noch nicht so groß war, daß der Stahl zu Schwindungshohlrumen neigt. Dies war bei einer Gesamt-Blocklänge von etwa 1200 mm bei ungefähr 900 mm der Fall. Daraufhin wurde der Guß von unten eingestellt, die Verbindung der Blöcke untereinander durch Einwerfen eines „Knochens“ in den Eingultrichter verhindert, so daß man also die einzelnen Blöcke rasch von oben nachgießen konnte, wobei eine Wanne mit zwei Ausläufen verwendet wurde. Es wurde nun schnell 300 mm auf jeden Block aufgegossen, also mehr als gewöhnlich üblich. Das Ergebnis dieses Verfahrens war aber, daß der untere Teil des Blockes durchaus einwandfrei dicht und auch die Oberfläche durchaus gesund war. Von den Blöcken wurden außer den aufgegossenen 300 mm noch etwa 50 mm abgeschritten, also etwa ein Drittel der Blocklänge. Die Stelle des Aufgusses war natürlich scharf gekennzeichnet; der aufgegossene Teil hatte aber oben immerhin noch so

viel Zusammenhang mit dem Block, daß er beim Walzen nicht abfiel. Auf diese Weise erhielt ich aber mit Sicherheit vollkommen gesunde Blöcke.

Direktor Dr. F. W. Grtner (Torgau): Ich habe bereits im Jahre 1914, vor Kriegsbruch, umfassende Versuche gemacht, um bei Stahl für nahtlose Röhre, die aus Rohblöcken vorgelocht und gezogen wurden, die Lunkerbildung zu vermindern. Zunächst versuchte ich, die Köpfe der Rohblöcke von etwa 245 mm Quadrat dadurch längere Zeit warm zu halten, daß ich besonders Kokillen dafür anwandte, in deren Kopfenden Schamotteplatten, auf 250 mm ausgespart, eingelegt waren. Nachdem das Gespann abgegossen war, wurden die Köpfe abgedeckelt und auf die Deckel trockener, feiner Sand geworfen. Hierdurch wurde tatsächlich eine Verminderung des Lunkers erreicht; die Köpfe hatten aber ein unsauberer Ansehen, und die Blöcke blieben leicht in den Kokillen hängen. Ein Stripperkran stand mir nicht zur Verfügung, ich mußte aus diesem Grunde diese Versuche wieder aufgeben. Ich ging deshalb dazu über, die Blöcke verkehrt zu gießen und den Kopf in den größten Querschnitt zu verlegen; es gelang hierdurch, die Lunkerbildung wesentlich zu vermindern und den durch sie hervorgerufenen Ausschul im Rohrwerk beträchtlich herabzudrücken. Es darf hierbei aber nicht unerwähnt bleiben, daß die um den Trichter stehenden Blöcke normal vergossen werden und von der Rohrfabrikation auscheiden müssen, und daß darauf zu achten ist, daß auf den Trichter verschiedentlich nachgegossen wird.

Feinmessungen bei Warmzerreiversuchen.

Von Professor H. Edert in Kiel.

Die Ausführung von Feinmessungen zur Bestimmung der Proportionalitäts-, Elastizitäts- und Streckgrenze an erwärmten Metallstäben mit Hilfe des Martenschen Spiegelapparates¹⁾ macht, sobald eine höhere Versuchstemperatur als 600 bis 650 ° in Betracht kommt, Schwierigkeiten. Diese bestehen weniger in der Wahl eines geeigneten Wärmebades — die Erwärmung des Probestabes läßt sich nach dem Vorgang von Stribeck bequem in einem elektrisch geheizten Luftofen vornehmen — als in der hohen Temperatur, der einzelne Teile des Spiegelapparates, in erster Linie die Meßfedern, ausgesetzt sind. Letztere verlieren, wenn sie aus Kohlenstoffstahl bestehen, in der Rotglut fast vollständig ihre Elastizität. Sie biegen sich unter dem Druck der Spannschraube bleibend durch, lockern sich daher und übertragen die Längenänderung des Probestabes nicht mehr zuverlässig auf die Spiegel. Ihre anfänglich harten und scharfen Schneiden werden ausgeglüht und — im Luftofen — durch Oxydation angegriffen, ben dadurch an Schärfe ein und haften auch aus diesem Grunde weniger fest an der Probe. Das erhöht die Unsicherheit der Bewegungsübertragung.

Die außerhalb des Ofens liegenden Teile, Schneidkörper, Spiegelbefestigung und Spiegel, leiden ebenfalls unter der Ofenwärme, die sich durch Leitung und Strahlung auf sie überträgt, wenn nicht besonders lange Meßfedern und Spiegelträger verwendet werden.

Sind die Spiegel im Bereich des von dem Ofen aufsteigenden warmen Luftstromes angeordnet, so

beeinträchtigt dieser die Genauigkeit der Ablesung, indem er die Spiegel und damit das Bild der Skalen im Fernrohr in leichte schnelle Schwingungen versetzt.

Aus diesen Gründen und weil, bevor man dem Bau von Kraftmaschinen mit sehr hoher Arbeitstemperatur näher trat, das Bedürfnis nur gering war, hat man auf Feinmessungen zur Bestimmung der Dehnungseigenschaften bei so hohen Wärmegraden bisher verzichtet.

In folgendem sollen zwei einfache Abänderungen der üblichen Versuchsanordnung angegeben werden, die den Spiegelapparat von Martens auch für Temperaturen über 600 ° verwendbar machen. Sie betreffen das Material der Meßfedern und die Kühlung der empfindlichen Teile.

Die Versuchseinrichtung ist in Abb. 1 abgebildet. Der Probestab befindet sich in einem elektrisch geheizten, ausgezeichnet regelbaren Luftofen, ähnlich dem von Stribeck²⁾ angewandten und ausführlich beschriebenen. Die Temperatur wird an der Staboberfläche durch zwei Thermoelemente gemessen.

Die Meßfedern (m) und der Spannbügel (s) haben die bekannte von Rudeloff²⁾ angegebene Form. Sie bestehen aber nicht aus Kohlenstoffstahl, sondern aus einer hohen Temperaturen gegenüber widerstandsfähigeren Legierung. Als gut geeignet erwies sich eine von den Deutschen Nickelwerken in Schwerte erzeugte Chromnickellegierung (Chronin), die sich wie Stahl schmieden und auf Werkzeugmaschinen

¹⁾ Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1903, 18. April, S. 559.

²⁾ Mitteil. aus d. Kgl. techn. Versuchsanstalten 1893, S. 297.

¹⁾ Martens: Materialienkunde für den Maschinenbau I, S. 201 u. 478.

bearbeiten läßt, aber in der Rotglut ausreichende Elastizität und Festigkeit besitzt und bei 1000° noch nicht zündert. Wahrscheinlich würde auch einer der von Krupp erschmolzenen reinen Austenitstähle⁴⁾ mit mehr als 20% Chrom brauchbar sein.

Die Erhitzung der Schneidkörper, Spiegelträger und Spiegel ist durch einen dicht unterhalb der Schneidebene angebrachten Luftschleier vermieden, der die Uebertragung der Ofenwärme auf die fraglichen Teile vermindert und sie gleichzeitig kühlt. Er wird durch Preßluft gebildet, die aus den Düsen (d), deren Mundstücke 40 mm breite und 1 mm hohe Oeffnungen haben, unter geringem Druck hauchartig ausströmt. Der Zweck wird vollständig erreicht, so daß man die oberen Enden der Meßfedern mit der Fingerspitze berühren kann, ohne sich zu verbrennen.

Zugleich hält die Preßluft den aufsteigenden Luftstrom von den Spiegeln fern. Die Skalen im Fernrohr erscheinen infolgedessen vollkommen klar und ruhig wie bei einem Versuch bei Zimmertemperatur, und die Beschaffung besonderer langer Spiegelträger erübrigt sich.

⁴⁾ Kruppsche Monatshefte 1920, August, S. 129.

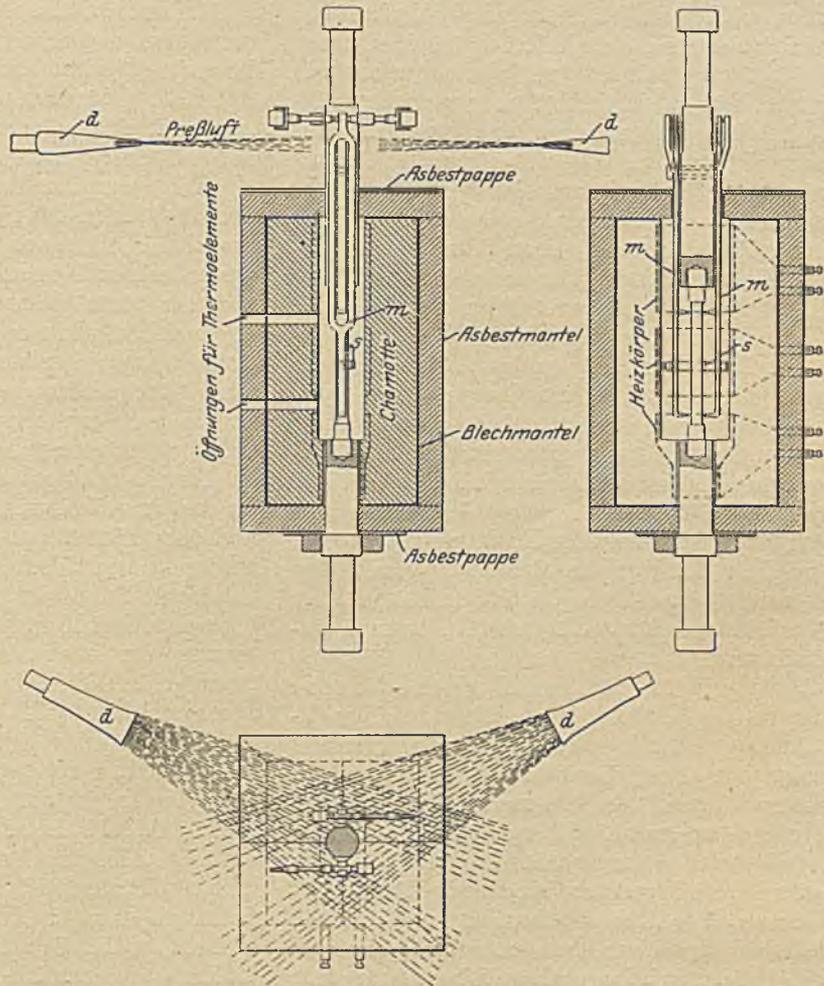


Abbildung 1. Versuchseinrichtung zur Ausführung von Feinmessungen bei Warmzerreiversuchen.

Das Verfahren ist von mir bis zu einer Versuchstemperatur von 850° erprobt worden, ohne daß sich irgendwelche Schwierigkeiten ergeben hätten. Im besonderen waren die Meßfedern nach elf mehrstündigen Versuchen bei 700 bis 850° noch völlig brauchbar.

Ein Soziologe zu Tagesfragen der Wirtschaft und der Politik.

Von Dr. Otto Most in Duisburg-Ruhrort.

1. Allgemeines.

Max Weber ist immer seine eigenen Wege gegangen. Gar manchmal habe ich ihm nicht folgen können. Unbedeutendes aus seiner Feder kenne ich nicht. Im Rahmen des großen Sammelwerkes „Grundriß der Sozialökonomie“⁽¹⁾ ist sein neuestes Werk erschienen. Es handelt sich um den ersten Teil einer grundlegenden Darstellung über „Die Wirtschaft und die gesellschaftlichen Ordnungen und Mächte“. Was diese „gesellschaftlichen Ordnungen und Mächte“ für die Gestaltung der Wirt-

schaft und ihre Ergiebigkeit bedeuten, hat heute wohl im Grunde jeder begriffen. Wirtschaftspolitik heißt letzten Endes nichts anderes, als beide für die Zwecke der Wirtschaft so nutzbar zu machen, daß eine größtmögliche Leistung erzielt wird. So sehr aber eine allgemeine Vorstellung von diesen Zusammenhängen lebendig ist, so sehr fehlt es vielfach an der klaren Erkenntnis der Zusammenhänge im einzelnen. Max Webers Buch ist in hervorragender Weise berufen, solche Erkenntnis zu fördern.

Es zu lesen ist nicht leicht. Die Ausdrucksweise mutet einen manchmal gewollt eigenartig an. Oft ist die Darstellung auf größtmögliche Knappheit

¹⁾ Im Verlage von J. C. B. Mohr, Tübingen 1921.

so zugespitzt, daß die Verständlichkeit dadurch gefährdet wird. Es ist nicht ausgeschlossen, daß namentlich die, wie Weber selbst sagt, „einleitenden, nicht gut zu entbehrenden, aber unvermeidlich abstrakt und wirklichkeitsfremd wirkenden Begriffsdefinitionen“ manchen vom weiteren Vordringen abhalten. Das wäre zu bedauern, denn es sind wenige Bücher in den letzten Jahren auf den Markt gekommen, die an Reichtum der Gedanken, an Klarheit der Beobachtungen und an Scharfsinn des Urteils sich diesem an die Seite stellen könnten. Für die Leser dieser Zeitschrift von besonderer Bedeutung ist, wie ein Soziologe vom Range Max Webers in solchem Rahmen zu den großen Tagesfragen der Wirtschaft und der Politik Stellung nimmt. Sollte nicht überhaupt im Kreise der Wirtschaftspraktiker mehr auf das geachtet werden, was deutsche Hochschullehrer in Wort und Schrift lehren? Gibt dies doch dem Geistesleben ganzer Geschlechter das Gepräge und lehrt doch die Erfahrung zur Genüge, in welchem Umfange die Gesetzgebung mittelbar und unmittelbar durch die Lehrmeinungen der nationalökonomischen Wissenschaft dauernd beeinflusst wird.

Dem weiten Rahmen, den Max Weber für seine Untersuchungen spannt, entspricht seine Begriffsbestimmung des, ach so oft mißbrauchten, Wortes „Soziologie“. Ihm ist es die Wissenschaft, welche „soziales Handeln“ in seinem Ablauf und seinen Wirkungen ursächlich erklären will. „Soziales Handeln“ aber nennt er alles Handeln¹⁾, das in irgendwelcher bewußter und gewollter Beziehung auf andere sich abspielt. Das Werturteil, welches sonst wohl vielfach das Wort „sozial“ in sich schließt, fällt bei dieser Begriffsbestimmung aus, und vielleicht wäre es für manchen öffentlichen Streit über Fragen der Sozialpolitik zweckdienlich, wenn man diesem Vorgange der „wertfreien Soziologie“ folgen würde. Freilich, auch der Soziologe bleibt letzten Endes doch nicht ohne Werturteil aller Theorie zum Trotz, so auch nicht Weber. Diese Werturteile aber wiegen dann um so schwerer angesichts des bis zum äußersten gesteigerten Strebens, die Dinge in kühler, leidenschaftsloser Sachlichkeit zu betrachten.

2. Sozialisierung, Planwirtschaft und Sozialismus.

Es ist darnach schließlich nur selbstverständlich, wenn Weber bei verschiedenen Anlässen sich zu den Fragen der Sozialisierung äußert. So, wenn er sich mit Otto Neurath, dem Volkswirt der Münchener Räterepublik, über das Wesen der „Naturalrechnung“ auseinandersetzt. Einem zweckgemäßen wirtschaftlichen Erwerben ist eine besondere Form der Geldrechnung zugehörig, die Kapitalrechnung d. h. die Schätzung und Prüfung von Erwerbsmöglichkeiten und Erwerbserfolgen durch Vergleich des

¹⁾ Ich übersetze hier, wie auch weiter mehrfach, nach bestem Vermögen und für die Zwecke dieses Aufsatzes zu schwerflüssige Begriffsbestimmungen Webers in geläufigeres Deutsch.

Geldschätzungsbetrages sämtlicher Erwerbsgüter bei Beginn und bei Abschluß des einzelnen Erwerbsunternehmens oder der einzelnen Rechnungsdauer. Ihr steht gegenüber die „Naturalrechnung“, die eine Geldabschätzung nicht kennt, sondern nur mit „Einkünften“ aus Gütern und Erwerbskräften in Naturalform rechnet. Sie ist im Gegensatz zur Kapitalrechnung unlöslich verbunden mit jeder Wirtschaftsform, die nicht nur durch Streben nach Erwerb im Sinne von Neugewinnung von Gütern durch den Einzelnen, sondern lediglich durch Streben nach der bestmöglichen Bedarfsdeckung seitens der Allgemeinheit gekennzeichnet ist. Mit einer „Vollsozialisierung“ im Sinne der Kommunisten, die mit dem Verschwinden tatsächlicher Preise rechnet, ist sie aufs engste verbunden, und Weber hat recht, wenn er sagt, daß es für jene geradezu die Kernfrage ist, ob eine solche Naturalrechnung für die ganze Volkswirtschaft durchgeführt und danach ein Plan für deren Gestaltung aufgestellt werden kann; ist doch ein solcher Plan eine zweite unbedingte Voraussetzung für jede Vollsozialisierung, wenn sie nicht überhaupt auf jede zweckmäßige Ausnutzung der vorhandenen Wirtschaftskräfte zur bestmöglichen Befriedigung der Wirtschaftsbedürfnisse verzichten will. Oder wie sich Weber ausdrückt: Von einer rationalen „Planwirtschaft“ kann keine Rede sein, solange nicht eine Rechnungsart gefunden ist, auf dem eine rein rationale Aufstellung eines Planes erfolgen kann. Diese Frage aber ist noch völlig ungelöst, ja wohl unlösbar. Auch Weber tritt dem bei, allerdings vorsichtig in der Form, daß er sagt: „In Ländern, deren Bevölkerung so dicht ist, daß sie nur auf der Grundlage genauer Rechnung unterhalten werden kann, wäre vielleicht die Grenze der möglichen Sozialisierung nach Form und Umfang durch den notwendigen Fortbestand tatsächlicher Preise gegeben, und wenn irgendwo, liegt an dieser Stelle die begriffliche Scheidung zwischen Sozialismus und Sozialreform“. Jeder Sozialismus aber, der sich auf sittliche oder ähnliche Forderungen stützt, der seinen letzten Ursprüngen und Zielen nach also nicht Wirtschafts- sondern Gesinnungs-Sozialismus ist, sollte in Ehrlichkeit den unmöglichen Versuch aufgeben, seine Forderungen irgendwie mit Grundsätzen vernünftigen Wirtschaftens in Einklang bringen zu wollen. Dann würde der Widerstreit der Meinungen wesentlich an Klarheit gewinnen. Wenn bei solchen Auseinandersetzungen, sei es über „Planwirtschaft“ oder über „Sozialisierung“ oder schließlich über „Kommunalisierung“, freilich vielfach auf die Leistungen und Gepflogenheiten der Kriegswirtschaft hingewiesen worden ist, um aus ihnen im wesentlichen „naturalen Rechnungsformen“ Schlüsse auf ihre Eignung für die gewöhnliche Wirtschaft zu ziehen, so hebt Max Weber dem gegenüber wiederum einen Punkt hervor, der meines Erachtens zur Beurteilung des Gedankenganges aller jener von entscheidender Bedeutung ist, welche die Kriegswirtschaft irgendwelcher Form in der Friedenswirtschaft verwenden oder gar ausgestalten wollen. Kriegswirtschaft ist, wie

Weber zutreffend ausführt, „in der Lage, Machtvollkommenheiten auszunützen, wie sie der Friedenswirtschaft nur bei „Staats-Sklaverei“ der „Untertanen“ zur Verfügung stehen. Sie ist ferner „Bankrotteurs-Wirtschaft“ ihrem innersten Wesen nach: der überragende Zweck läßt fast jede Rücksicht auf die kommende Friedenswirtschaft schwinden“. Es wird nur technisch präzise, ökonomisch aber bei allen nicht mit gänzlichem Versiegen bedrohten Materialien und völlig mit den Arbeitskräften nur im Groben gerechnet. Die von der Kriegswirtschaft eingeschlagenen Wege haben nicht den Sinn, dauernde Rationalität der in Anspruch genommenen Arbeitskräfte und Werkstoffe zu sichern. Dieser grundlegende Unterschied gegen unsere Friedenswirtschaft wird nur allzuoft übersehen.

Sehr fein sind die weiterhin gegebenen Unterscheidungen zwischen den verschiedenen Arten des Sozialismus, wie ihn die Gegenwart zeigt. Die eine nennt Weber „Rationalisierungs-Sozialismus“, der sein Hauptziel in der naturalen Verteilung der Güter sieht und darum (wie sie es auch im Kriege war) die Vorstufe der vollsozialistischen Planwirtschaft darstellt.

Der „Betriebsrats-Sozialismus“ knüpft an „Appropriations-Interessen“ der Arbeiter an, d. h. an den Wunsch und an das Streben nach Gewinnung des Eigentums an den Arbeitsmitteln oder, wie Weber es ausdrückt, an den zur Arbeit gehörigen „sachlichen Beschaffungsmitteln“. Die Führer freilich, soweit sie nicht auf kommunistischem Boden stehen, sind im wesentlichen Träger eines „rationalen Sozialismus“. Und der ganze klaffende Gegensatz zwischen ihnen und jenen, damit die letzte Ursache für die Unklarheiten und Verschwommenheiten der Kompromißler im Lager der Sozialisten, denen der Bekennermut zur eigenen Ueberzeugung fehlt, wird deutlich, wenn Weber in lesenswerten Ausführungen über „Expropriation“ und „Appropriation“ der Arbeiter gegenüber den „Beschaffungsmitteln“ darauf hinweist, daß auch (und gerade!) jede rationalsozialistische Einheitswirtschaft die Expropriation aller Arbeiter beibehalten und nur durch die Expropriation der privaten Besitzer vervollständigen würden. Der Grund dessen liegt auf der Hand: Solche Einheitswirtschaft ist ohne Leitung durch eine Verwaltungsstelle des in Betracht kommenden Verbandes unmöglich.

Schon gelegentlich dieser Ausführungen Max Webers kommt stark zum Ausdruck, was er an einer anderen Stelle des näheren darlegt: Die „soziologischen Grundkategorien des Wirtschaftens“ d. h. die Triebfedern und Mittel des Wirtschaftens sind grundsätzlich immer die gleichen, mag seine Form auch noch so verschieden sein. So wird auch eine sozialistisch gegliederte Wirtschaft beispielsweise nichts daran ändern können, daß alles Wirtschaften von den Einzelnen zur Erzielung persönlicher Vorteile entweder idealer oder materieller Art unternommen und betrieben wird, dies auch dann, wenn man versucht, das Wirtschaftsleben durch Gesetze oder sonstwie behördlich zu „regeln“; denn

was „merkwürdigerweise oft verkannt wird“: in einer sozialistisch organisierten Wirtschaft würde das Disponieren freilich in den Händen der Verbandsleitung liegen, nur so lange aber, als diese Verbandsleitung diktatorisch, also selbstherrlich vor sich geht. Jedes Recht der Mitbestimmung der einzelnen Beteiligten würde sofort die Austragung von Interessengegensätzen mit sich bringen. Vor allem aber würde jeder auch bei solcher Wirtschaftsform fragen, ob ihm die Art der zugewiesenen Ration und der zugewiesenen Arbeit, verglichen mit anderen, seinem Interesse entsprechend erscheint. Danach würde er sein Verhalten einrichten. Gewaltsame Machtkämpfe um Aenderung oder Erhaltung der einmal zugewiesenen Ration, um Aenderung oder Erhaltung der Arbeitsbedingungen und um Gewinnung besonders beliebter Arbeitsstellen, also Streik und Aussperrung, Einschränkung der Arbeit zur Erzwirkung von Aenderungen der Arbeitsbedingungen bestimmter Gewerbezweige, Boykott und gewaltsame Vertreibung unbeliebter Arbeitsleiter, — kurz, derlei Interessengegensätze wären auch in solcher sozialistischen Wirtschaftsorganisation an der Tagesordnung, und so schließt Weber seine Betrachtungen mit den treffenden Worten: „Daß sie meist verbandsweise angefochten werden, daß dabei die mit besonders lebenswichtigen Arbeiten Befassten und die rein körperlich Kräftigsten bevorzugt wären, entspräche dem bestehenden Zustand. Immer aber stände dies Interesse des Einzelnen — eventuell: die gleichartigen, aber anderen gegenüber feindlichen Interessen vieler Einzelner — hinter allem Handeln. Die Interessenkonstellationen wären abgändert, die Mittel der Interessenwahrnehmung andere, aber jenes Moment würde ganz ebenso zutreffen. So sicher es ist, daß rein oder ideologisch an fremden Interessen orientiertes wirtschaftliches Handeln vorkommt, so sicher ist auch, daß die Masse der Menschen nicht so handelt und nach aller Erfahrung nicht so handeln kann und wird“.

3. Verwaltung, Verfassung und berufsständische Vertretung.

Auf ähnlicher Grundlage bewegt sich und zu ähnlichem Ergebnis kommt Webers Betrachtung, um ein weiteres Beispiel herauszugreifen, über „Beamten- und Bürokratie“. Der Widerspruch, in dem sich so viele links gerichtete Kreise von jeher bewegen, indem sie auf der einen Seite die „Beamten-Bürokratie“ in Grund und Boden verdammen und auf der anderen Seite eine immer größere Ausdehnung der Massenverwaltung fordern, hebt Weber wieder mit kurzen, scharf formulierten Sätzen hervor. Man beachte dabei, daß dieser Mann wahrlich nichts von Neigungen zu verknöchertem Bürokratismus in sich trägt und einst so viel beachtete Worte der Kritik über das Streben gerade der Deutschen nach der Beamtenexistenz gefunden hat. „Man darf sich“, schreibt er, „durch alle scheinbaren Gegeninstanzen, seien es kollegiale

Interessenvertretungen oder Parlamentsausschüsse oder Räte-Diktaturen oder Ehrenbeamte oder Laienrichter oder was immer (und vollends durch das Schelten über den „hl. Bürokratismus“), nicht einen Augenblick darüber täuschen lassen, daß alle kontinuierliche Arbeit durch Beamte in Bureaus erfolgt. Unser gesamtes Alltagsleben ist in diesen Rahmen eingespannt. Man hat nur die Wahl zwischen „Bürokratisierung“ und „Dilettantisierung“ der Verwaltung, und das große Mittel der Ueberlegenheit der bürokratischen Verwaltung ist Fachwissen, dessen völlige Unentbehrlichkeit durch die moderne Technik und Oekonomie der Güterbeschaffung bedingt wird, höchst einerlei, ob diese kapitalistisch oder — was, wenn die gleiche technische Leistung erzielt werden sollte, nur eine ungeheure Steigerung der Bedeutung der Fachbürokratie bedeuten würde — sozialistisch organisiert sind.

Zu all den guten Sätzen noch den einen: „Bürokratisierung ist überall der unentrinnbare Schatten der vorschreitenden Massendemokratie . . .“ Nur fraglich, ob eine sozialistische Ordnung „in der Lage wäre, ähnliche Bedingungen für eine rationale und das ließe gerade für sie: straff bürokratische Verwaltung zu noch festeren formalen Regeln zu schaffen, wie die kapitalistische Ordnung“. Die Frage stellen, heißt wohl für die meisten Leser dieser Zeitschrift sie beantworten, und gleiches hat Weber offensichtlich im Sinn, wenschon er der Form nach die Frage offen läßt.

Verlockend wäre es, namentlich für den selbst im politischen Leben Stehenden, noch weiter auf das einzugehen, was Max Weber im letzten Kapitel seines Werkes über die Grundfragen der Politik unter dem Titel „Die Typen der Herrschaft“ darlegt. Parlamentarismus und Parteitätigkeit kommen dabei nicht gut weg, aber ich finde gerade an den hier oft scharfen kritischen Bemerkungen Webers wenig auszusetzen. Sie stellen die Krebschäden unserer gegenwärtigen politischen Organisation ins deutlichste Licht. Er wird den Vorzügen „kollegialer Leitung“, wie sie etwa gegenwärtig auch im Deutschen Reich und in den einzelnen deutschen Freistaaten Platz gegriffen hat, durchaus gerecht. Aber nicht minder zutreffend ist seine Feststellung: Weder eine kraftvolle einheitliche äußere noch innere Politik von Massenstaaten ist effektiv kollegial zu leiten. Selbst, ja gerade die „Diktatur des Proletariats“ zum Zwecke der Sozialisierung erfordert den vom Vertrauen der Massen getragenen Diktator. Eben diesen aber können und wollen — nicht etwa die „Massen“, sondern die massenhaften parlamentarischen, parteimäßigen oder (was nicht den geringsten Unterschied macht) in den „Räten“ herrschenden Gewalthaber nicht ertragen. Nur in Rußland ist er durch Militärmacht entstanden und durch das Solidaritätsinteresse der neu appropriierten Bauern gestützt.

Und wenn Weber dann weiter nach den Gründen für die Schaffung von „Kollegien“ fragt, so wird auch da der Meinung wenig entgegenzusetzen sein, daß

dafür maßgeblich vielfach das Fehlen eines Führers zufolge Eifersucht der um die Führerschaft sich Drängenden oder das Streben der Beherrschten nach möglicher Einschränkung der Herrschaftsgewalt sei. Aus einer Mischung dieser Gründe ist sie in den meisten Revolutionen aufgetreten als „Rat“ revoltierender Truppen oder als Wohlfahrtsausschuß oder als Ausschuß von „Volksbeauftragten“. In der gewohnten Friedensverwaltung hat fast immer der letztgenannte Beweggrund, d. h. die Abneigung gegen den einzelnen „starken Mann“, für die Kollegialität leitender Behörden entschieden. So in der Schweiz und in den genannten neudeutschen Verfassungen. Bei letzteren waren Träger dieser Abneigung häufig gerade die Sozialisten, welche die für die Sozialisierung unbedingt erforderliche straffe Einheitlichkeit der Verwaltung aus Besorgnis vor dem „Wahlmonarchen“ opferten, nicht zuletzt unter dem Einfluß der führerfeindlichen Empfindungsweise des Beamtentums in der Partei.

Diesem Parteibeamtentum wird noch manches deutliche Wort zuteil, und nicht minder lesenswert ist das, was über die parlamentarische Kabinettsregierung und die Bedeutung all dessen für die Wirtschaft gesagt wird. In einer Zeit, in welcher der Ruf nach berufsständischen Vertretungen so laut ist, kann natürlich der Soziologe auch hieran nicht vorübergehen. Wenn er dabei den Satz in den Vordergrund stellt, sie (d. h. eine berufsständische Vertretung) könne sowohl hochrevolutionären als auch hochkonservativen Charakters sein, so bezeichnet er damit wohl zutreffend den letzten Grund dafür, daß politisch weit auseinandergehende, ja einander geradezu schroff gegenüberstehende Kreise gleicherweise denselben Ruf ertönen lassen, aber eben mit verschiedener Absicht. Die einen denken daran, daß die berufsständische Vertretung das Parteilieben zurückdrängen wird. Das glaubt Weber nicht. Von den Betriebsräten angefangen, meint er, bis zum Reichswirtschaftsrat wird eine Unmasse neuer Pfründen für bewährte Parteizugehörige geschaffen und ausgenützt werden. Das Wirtschaftsleben wird politisiert, die Politik ökonomisiert. Das mag in dieser Allgemeinfassung zu weit gehen; aber man mag dem Gedanken der Arbeitsgemeinschaft und der Wirtschaftsräte schließlich noch so günstig gegenüberstehen, für seine Durchführung sollte doch nicht unbeachtet bleiben, was Weber gegen die notwendige Führerlosigkeit solcher berufsständischen Vertretungen sagt: „denn als berufsmäßige Interessenvertreter werden nur solche Repräsentanten in Betracht kommen, welche ihre Zeit ganz in den Dienst der Interessenvertretung stellen können, bei den nichtbemittelten Schichten also besoldete Sekretäre der Interessenverbände“. Gibt die Erfahrung dem nicht voll recht? Wer sind die Führer des Reichswirtschaftsrates? Und wie steht es mit einer der wichtigsten Fragen der inneren Organisation solcher berufsständischen Vertretungen, mit der Regelung des Abstimmens? Berufsständische Vertretung und Abstimmung in ihrer Gesamtheit passen schlechtweg

nicht zusammen. Ich wenigstens möchte hier Webers Urteil unterstreichen, wonach „paritätische“ Zusammensetzung mit Durchstimmen bedeutet, daß „umfallende“ Gewerkschaftler den Unternehmern, liebbedienersiche Unternehmer den Arbeitern zum Siege verhelfen, also die „klassenwürdelosesten“ Elemente den Ausschlag geben. Die Gefahren, die darin liegen, sollten bei der Verfolgung namentlich der Bezirkswirtschaftsgedanken nicht unterschätzt werden.

Man mag im einzelnen alledem gegenüber verschiedener Meinung sein können. Es mag vielleicht auch mancher Leser meinen, das alles seien vielfach keine neuen Dinge. Max Weber verwahrt sich auch

Umschau.

Ueber Anlaßsprödigkeit.

In der Herbstversammlung 1919 des Iron and Steel Institute war eine ganze Vortragsreihe dem Chromnickelstahl gewidmet. Mit der Anlaßsprödigkeit des Chromnickelstahls beschäftigten sich Vorträge von F. Rogers¹⁾ und von R. H. Greaves²⁾. Da an der mündlichen und schriftlichen Erörterung die namhaftesten Metallurgen Englands und einige bedeutende Forscher Frankreichs teilnahmen, erscheint ein näheres Eingehen auf sie um so lohnender, als mancherlei aus eigener praktischer Erfahrung Geschöpftes dabei einfließt, und anderseits im deutschen Schrifttum die Anlaßsprödigkeit noch kaum behandelt worden ist.

Die geschichtliche Entwicklung scheint die folgende gewesen zu sein: Während des Krieges machte zuerst Brearley bei Kriegsmaterial, wahrscheinlich Flugzeug-Kurbelwellen, Beobachtungen über Sprödigkeit, die ihm ernst genug schienen, um eine vertrauliche Zusammenkunft aller Fachleute zum Erfahrungsaustausch vorzuschlagen. An Stelle dieser Konferenz trat ein vertrauliches Rundschreiben des Airboard (Aufsichtsbehörde für Flugwesen), in welchem Brearleys Beobachtungen mitgeteilt wurden. Diese Mitteilungen des Airboard haben augenscheinlich sowohl Rogers als Greaves zu ihren Untersuchungen veranlaßt, doch heben beide hervor, daß sie dieselben begonnen hätten zu einer Zeit, als noch fast nichts über die Erscheinung bekannt war. Das Wort Anlaßsprödigkeit (temper brittleness) selbst stammt übrigens von Dickenson³⁾. Der Kriegszustand erklärt es, daß vor 1919 nichts über die Anlaßsprödigkeit in die Öffentlichkeit gedrungen ist; die bisherigen Veröffentlichungen sollen jedenfalls in keinem Verhältnis zu dem Umfang der Untersuchungen stehen.

Die Kritik an der Arbeit von Rogers richtet sich sowohl gegen die Versuchsergebnisse wie gegen die aus ihnen gezogenen Folgerungen. Mehrere Redner (Hatfield, Aitchison, Moore) erklären, nie einen Härteunterschied zwischen langsam und schnell aus der Anlaßzone abgekühlten Proben gefunden zu haben. Moore vermutet die Erklärung des Härteunterschiedes darin, daß die langsam abgekühlten Proben eben infolge dieser langsamen Erkaltung eine längere Glühdauer aufzuweisen haben. Da auch Rogers' Deutung der in der Tat sehr schwachen Effekte auf den Erwärmungskurven angefochten wird, so ergibt sich: die Karbidlösungstheorie, in der Rogers den Schwerpunkt seiner Arbeit sieht, wird allseits abgelehnt. Whiteley schlägt vor, diese Annahme auf chemischem Wege zu prüfen. Unter der Einwirkung von mittelstarker Salpetersäure gibt Stahl mit freien Karbiden (geglühter Stahl) eine fast farblose, Stahl mit gelösten Karbiden (gehärteter Stahl) eine stark

an verschiedenen Stellen seines Buches gegen die Unterstellung des Anspruches, „wesentlich Neues“ hier zu bieten. Daß aber alle diese Erkenntnisse mit einer höchst bemerkenswerten Schärfe gewonnen und mit ungewöhnlicher Ueberzeugungskraft aus reiner Sachlichkeit heraus begründet werden, läßt den Wunsch aufkommen, daß dieses Buch bei denen, die sonst für Soziologie und wirtschaftliche Theorie nicht viel übrig haben, gelesen werde, und daß aus ihm künftige Führer des politischen und wirtschaftlichen Lebens die notwendigen Folgerungen für die Beurteilung mancher entscheidenden Lebensfragen unseres Wirtschafts- und Gesellschaftslebens ziehen möchten.

dunkel gefärbte Lösung. Als weiteres Beweismittel gegen Rogers führen Monypenny und Aitchison ins Feld, daß Chromnickelstahl ganz ähnlicher Zusammensetzung sehr verschieden stark zur Anlaßsprödigkeit neigen, und auch Greaves wird vorgehalten, daß er diesen Punkt nicht genügend betont habe. Als Beispiel führt Monypenny eine Probe an, die nach dem Härten und Anlassen bei 680° mit sehr langsamer Abkühlung eine Schlagfestigkeit von 10 mkg besaß, während man sonst bei gleich zusammengesetztem Material nach dieser Behandlung nur 0,7 mkg erreicht. Dickenson gibt Schaubilder (Bild 1 und 2) zweier Chromnickelstähle, in welchen die Brinellhärte und Schlagfestigkeit nach dem Härten und Anlassen in Abhängigkeit von der Anlaßtemperatur eingetragen sind, und zwar entspricht die ausgezogene Linie einem Anlassen mit Abkühlung in Wasser, die gestrichelte Linie einem Anlassen mit langsamer Abkühlung.

Der erste Stahl zeigt Anlaßsprödigkeit, d. h. bei Anlaßtemperaturen zwischen 500 und 650° hat die Abkühlungsgeschwindigkeit großen Einfluß auf die Schlagfestigkeit; beim zweiten Stahl ist kein solcher Einfluß vorhanden. Er neigt der Ansicht zu, daß sich die Anlaßsprödigkeit auf zu hohe Schmiedetemperatur zurückführen läßt. Auf die Brinellhärte hat — entgegen Rogers — die Abkühlungsgeschwindigkeit keinen Einfluß, wie Schaubild 1 zeigt. Ashdown bemerkt, daß in zahlreichen Fällen, in denen das Anlassen (610 bis 530°) mit anschließender Luftabkühlung bei Flugzeugkurbelwellen und anderen Schmiedestücken aus Chromnickelstahl angewandt wurde, eine niedrige Schlagfestigkeit nie beobachtet worden sei. Humfrey hat gefunden, daß ein Stahl mit 1% Ni und 2% Cr sowohl nach Oel- wie nach Luftabkühlung sehr leicht Anlaßsprödigkeit annahm. Das kritische Intervall liegt wesentlich tiefer als bei Greaves, nämlich bei 300 bis 350°; seine Lage scheint demnach stark durch die Zusammensetzung des Stahls beeinflusst zu werden. Grenet teilt mit, daß nach seinen Erfahrungen der Einfluß des Nickels und des Chroms auf den Stahl hinsichtlich der Anlaßsprödigkeit, jedes für sich genommen, schwach sei gegenüber ihrer gemeinsamen Wirkung. Saniter hat im Gegensatz zu Rogers bei Nickelstählen mit bis 0,3% C keine Anlaßsprödigkeit festgestellt. Weicher Kohlenstoffstahl hat Anlage zur Sprödigkeit. Es liegen jedoch keine Erfahrungen vor, daß die Sprödigkeit wie bei Chromnickelstahl durch Abschrecken nach dem Anlassen beseitigt werden kann. Humfrey erwähnt, daß er in einem Blech aus reinem schwedischem Eisen große Verschiedenheit gefunden hat: während ein Teil sich mit dem Hammer doppelt falten ließ, ließ sich ein anderer Teil zwischen den Fingern zerbrechen; eine Gefügeverschiedenheit war nicht aufzufinden. Humfrey vermißt eine Erwähnung des Bruchaussehens bei Greaves. Der spröde Bruch werde jetzt allgemein als interkristalliner Bruch angesehen, der sich von dem Bruch längs den Gleitebenen deutlich unterscheidet, und man könne nach dem Bruchaussehen die Schlagfestigkeit ungefähr beurteilen; allerdings stoße die Erforschung des

1) Vgl. St. u. E. 1920, 12. Aug., S. 1086.

2) Vgl. St. u. E. 1920, 22. Juli, S. 984.

3) „Nickel Chromium Steels“, West of Scotland Iron and Steel Inst. 1919, April.

Zusammenhang zwischen Bruch und Struktur auf große Schwierigkeiten. Demgegenüber weist Rosenhain darauf hin, daß man es beim behandelten Chromnickelstahl nicht mit einer einfachen Kornstruktur wie Ferrit zu tun habe; deshalb sei der Ausdruck „interkristallin“ hier nicht anwendbar. Hatfield besitzt eine Chrom-

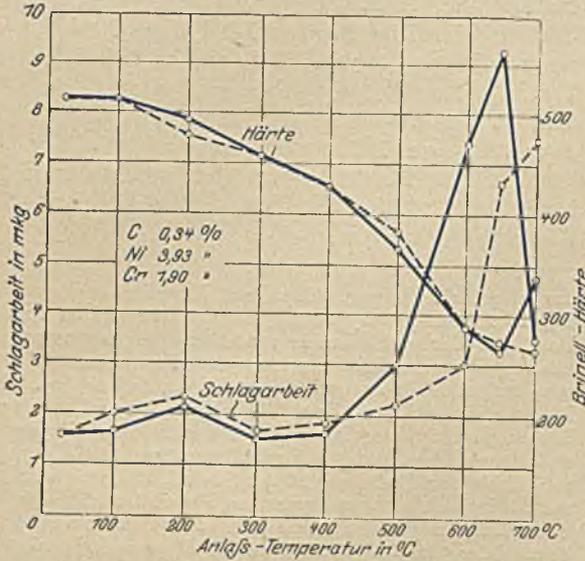


Abbildung 1. Härte und Biegefestigkeit in Abhängigkeit von der Anlaßtemperatur (— nach dem Anlassen in Wasser abgekühlt, - - - nach dem Anlassen langsam abgekühlt.)

nickelstahlprobe mit „interkristallinem“ Bruch, die bei einer Streckgrenze von 102 bis 110 kg/mm² und hoher Dehnung eine Schlagfestigkeit von 6,9 mkg habe; solche Fälle müßten von der Theorie berücksichtigt werden. Man müsse übrigens unterscheiden zwischen Kerbsprödigkeit und wirklicher Sprödigkeit. Die Erscheinung der

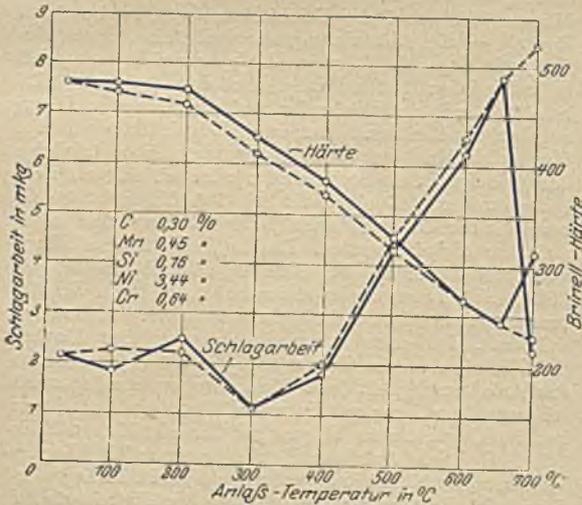


Abbildung 2. Wie Abb. 1.

Anlaßsprödigkeit wird nur durch die Kerbschlagprobe und durch keine andere Sprödigkeitsprobe, die Hatfield anwandte, angezeigt. Dies beweist einerseits den Wert der Kerbschlagprobe. Man kann die Sache jedoch auch von einem andern Gesichtspunkt ansehen: von maßgebender Bedeutung ist nur eine Prüfung, die der Beanspruchung des fertigen Stückes im Betriebe nahekommt; die praktische Bedeutung der Anlaßsprödigkeit würde also von Fall zu Fall davon abhängen, ob eine Stoßbeanspruchung mit Kerbwirkung zu erwarten ist oder nicht.

Zur Erklärung des Auftretens der Anlaßsprödigkeit hatte Greaves angenommen, daß zwischen 500 und 550° ein kritischer Punkt bzw. ein Umwandlungsbereich liegt, oberhalb dessen der zähe Zustand, unterhalb dessen der spröde Zustand beständig ist. H. Le Chatelier stimmt dem zu. Er weist auf die Umkehrbarkeit und Wiederholbarkeit des Vorgangs hin, die ihn etwa dem Härtungsvorgang des Kohlenstoffstahls an die Seite stellt. Seit langem ist man auf der Suche nach einem Umwandlungspunkt des Stahls unterhalb 700°, dessen Vorhanden-

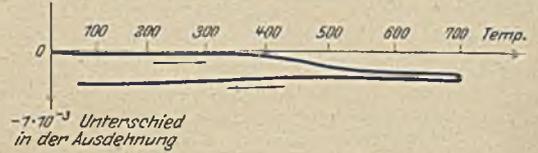


Abbildung 3. Unterschied in der Ausdehnung.

sein aus den Anomalien der Eigenschaften bei 300° zu folgen scheint. Vielleicht machen Chrom und Nickel die Umwandlung leichter beobachtbar, indem sie dieselbe bei schneller Abkühlung unterdrücken. Grenet führt aus, daß ein Zusammenhang der Anlaßsprödigkeit mit dem magnetischen und elektrischen Verhalten und dem Feingefüge nicht aufzufinden war; jedoch habe auf seine Veranlassung Chevenard mit seinem genauen Diffe-

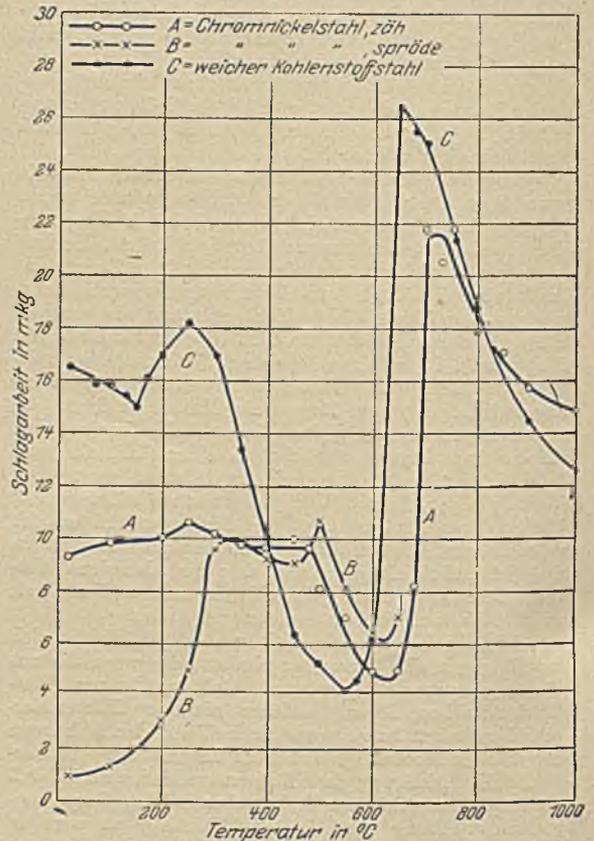


Abbildung 4. Warmkerbschlagversuche.

Analyse:

	weicher C-Stahl	Cr-Ni-Stahl	weicher C-Stahl	Cr-Ni-Stahl
	%	%	%	%
C	0,32	0,31	Ni	3,60
Si	0,18	0,17	Cr	1,58
Mn	0,86	0,54		

rential-Dilatometer eine spröde und eine zähe Probe desselben Chromnickelstahls gegeneinander geprüft und dabei einen Unterschied der Proben in der Wärmeausdehnung zwischen 400 und 550° feststellen können. Die Aufzeichnung des Instrumentes wird durch Schaubild 3 wiedergegeben.

Monypenny glaubt die Hypothese von Greaves durch Ergebnisse von Warmkerbschlagversuchen widerlegen zu können, die in Schaubild 4 vereinigt sind.

In diesem bezieht sich die Kurve A auf einen behandelten Chromnickelstahl von 125 kg/mm² Festigkeit im zähen Zustande, die Kurve B auf denselben Stahl im spröden Zustande; Kurve C endlich gehört einem weichen Kohlenstoffstahl zu und dient nur zum Vergleich. Die Abszissen geben die — steigend erreichten — Temperaturen, bei denen die Proben geschlagen wurden, die Ordinaten die Schlagarbeit in mkg; nähere Angaben fehlen. Aus dem Schaubild geht hervor, daß die Schlagfestigkeit der zähen Proben bis zu 500° etwa konstant bleibt, dann aber abfällt und ein Minimum nahe oberhalb 600° erreicht, sowie daß die Schlagfestigkeit der spröden Proben bei erhöhter Temperatur stark zunimmt und von 300° an praktisch mit derjenigen der zähen Proben zusammenfällt. Hiernach ist von einem Uebergang in einen zäheren Zustand oberhalb 500° nicht die Rede. Greaves erwidert in seinem Schlußwort hierauf, daß die von ihm gemessenen Schlagwerte bei gewöhnlicher Temperatur nicht mit diesen Warmversuchswerten in Beziehung gebracht werden dürfen, und wirft die interessante Frage auf, was eingetreten wäre, wenn man die Proben nicht bei der Höchsttemperatur zerschlagen, sondern die Temperatur wieder hätte zurückgehen lassen. Je nachdem der Verlauf unterhalb 300° der Kurve A oder B folgte, hätte man auf die größere Stabilität des einen oder anderen Zustandes schließen können. In Ergänzung seiner Arbeit äußert er über das Verhalten des nach dem Anlassen in Luft abgekühlten Chromnickelstahls seine Ansicht, daß in gewissen Grenzen die Schlagfestigkeit mit der Abkühlungsgeschwindigkeit stetig abnehme. Der Unterschied in der Schlagfestigkeit nach Wasser- und nach Luftabkühlung hänge einerseits von Masse und Abmessungen des Stückes, andererseits vom Stahl ab, und zwar nicht sowohl von der Zusammensetzung als von der Herkunft.

Die Frage, ob auch ungehärteter Stahl der Anlaßsprödigkeit unterliegen kann, erfährt keine klare Beantwortung. Die Versuchsergebnisse von Rogers sprechen dagegen, ebenso die Angaben von Greaves, daß man bei langsamer und schneller Abkühlung dieselbe Schlagfestigkeit erhält, wenn man mit der Anlaßtemperatur bis in den Bereich von Ac₁ hineinght (wodurch die Wirkung der vorhergegangenen Härtung aufgehoben wird). Augenscheinlich ist die Sachlage die, daß eine wenigstens teilweise Härtung Vorbedingung der Anlaßsprödigkeit ist. Der von 820° in Luft abgekühlte Stahl des Schaubildes 1 hatte die Brinellhärte 515; der von Humphrey erwähnte Stahl mit 1% Ni und 2% Cr wurde „überhitzt und in Luft abgekühlt“ und nahm dadurch, bei jedenfalls geringen Abmessungen, wahrscheinlich Härte an. Ein Zweifel kann nur noch bestehen über den von Grenet erwähnten Versuch mit zwei Proben des gleichen Chromnickelstahls:

Behandlung	Ergebnis
Erhitzen auf 925° im Ofen, Abkühlung äußerst langsam im Bereich von 500°	Spröde, feinkörnig
desgl., dann nach vollständiger Erkaltung Wiedererhitzung auf 650°, Abkühlung in Wasser	Grobkörnig, weniger spröde

Hier ist nicht ersichtlich, mit welcher Geschwindigkeit die Abkühlung von 925 bis 500° erfolgte; überhaupt läßt sich mit diesen Ergebnissen, da auch sonstige Angaben, wie z. B. die der Stahlzusammensetzung, fehlen, nicht viel anfangen.

Auf der Suche nach den Ursachen der Anlaßsprödigkeit ist man auch auf den Phosphor verfallen. Grenet erwähnt beiläufig, daß der Phosphorgehalt einen deutlichen Einfluß habe. Andrew spricht dem Phosphor sogar entscheidenden Einfluß zu. Er fand für einen Nickelstahl mit 0,35% C und etwa 3,5% Ni mit einmal niedrigem, einmal sehr hohem Phosphorgehalt folgende Schlagarbeiten:

P	Behandlung	Schlagarbeit
0,018	langsam abgekühlt	von der 12,5 mkg
0,152	langsam abgekühlt	Anlaß- 0,15 mkg
0,018	abgeschreckt	tempe- 12,5 mkg
0,152	abgeschreckt	ratur 12,0 mkg

Brearley sagt, daß Anlaßsprödigkeit bei Elektro Stahl seltener vorkomme als bei S.-M.-Stahl. Andererseits und in einem gewissen Gegensatz hierzu findet sich in einer amerikanischen Veröffentlichung über Automobilwerkstoffe¹⁾ die Angabe, daß nur Chromnickelstahl aus der Bessemerbirne, nicht solcher aus dem Martinofen zur Anlaßsprödigkeit neige. Vielleicht ist in diesen Angaben eine gewisse Bestätigung der Ansicht von Andrew zu sehen.

Zum Schluß sei erwähnt, daß in England für die Anlaßsprödigkeit das Wort „Kruppkrankheit“ vorkommt. Zwar in den referierten Veröffentlichungen des Iron and Steel Institute findet sich dieses Wort nicht, dagegen fand es Referent in einem Aufsatz von J. E. Hurst und H. Moore zwei Monate nach der Herbstversammlung des Instituts²⁾. Offenbar rührt die Bezeichnung „Kruppkrankheit“ daher, daß Krupp bereits vor langen Jahren diese Erscheinung erkannt und das Mittel zu ihrer Vermeidung gefunden hat. Es wäre von Interesse, wenn einer der Fachgenossen Auskunft geben könnte, wie diese Bezeichnung nach England gelangte. Schottky.

Einwirkung hoher Temperaturen auf Wasseraufnahmefähigkeit und Raumgewicht von Schamottesteinen.

George A. Loomis hat eine größere Anzahl amerikanischer Schamottesteine auf die Beziehungen hin untersucht, welche zwischen ihrer Wasseraufnahmefähigkeit (Porosität) und ihrem Raumgewicht einer-, ihrer Druckfestigkeit bei hoher Temperatur andererseits bestehen³⁾. Im ganzen sind 61 Steine verschiedener Herkunft in folgender Weise untersucht worden:

Von jeder Steinsorte wurden sechs Versuchsstücke in den Abmessungen 62 × 37 × 37 mm gehauen und geschliffen. Wasseraufnahme und Raumgewicht wurden ermittelt, dann wurden die Versuchsstücke in einem Muffelofen gebrannt, der das Ziehen von Proben während des Brandes gestattete; die Temperatur wurde durch Kegel und durch ein Le Chatelier-Pyrometer bestimmt. Die dem Ofen nach und nach bei verschiedenen Temperaturen entnommenen Proben wurden dann wieder auf Wasseraufnahme und Raumgewicht untersucht.

Die Druckproben wurden in der Weise ausgeführt, daß man von oben her auf den hochkant in einem besonderen Versuchsofen sitzenden Normalstein von 225 mm Länge einen Hebeldruck wirken ließ. Während 1½ st wurden die Steine bei 1350° einem Druck von etwa 3 kg/cm² ausgesetzt. Beste Schamottesteine dürfen dabei nach Ansicht des Verfassers um nicht mehr als 12,5 mm zusammengedrückt werden.

Auf Grund seiner Beobachtungen kommt der Verfasser zu Schlüssen, deren hauptsächlichste wie folgt wiedergegeben seien:

Schamottesteine, die einen Druck von 3 kg/cm² bei 1350° aushalten, zeigen im allgemeinen nur geringe Veränderungen in Wasseraufnahme und Raumgewicht bei Temperaturen bis zu 1425°.

Die Mehrzahl der Steine, welche die Druckprobe nicht aushalten, zeigt beträchtliche Veränderungen in Wasseraufnahme und Raumgewicht schon unter 1425°.

Steine, die unter 1400° stark wachsen, versagen stets bei der Druckprobe.

Die Veränderungen des Raumgewichts und der Wasseraufnahme zwischen 1350 und 1425° können im allgemeinen als Maßstab für die Druckfestigkeit dienen.

Die Mehrzahl der Steine, deren Wasseraufnahme bei 1400° nicht mehr als 5% abnimmt und deren

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1920, 23. Sept., S. 1280.

²⁾ Werkstoffe für die Auspuffventile von Verbrennungsmotoren, Engineering 1919, 21. Nov., S. 672.

³⁾ Technologio Papers of the Bureau of Standards 1920, 26. April, Nr. 159, S. 1/24.

Rauminhalt sich um nicht mehr als 3 % (1 % linear) ändert, besteht die Druckprobe.

Fast alle Steine, die bei 1400° mehr als 3 % wachsen oder schrumpfen und deren Wasseraufnahme um mehr als 5 % abnimmt, versagen bei der Druckprobe. Durch diese Bestimmung kann die Mehrzahl der Steine, welche die Druckprobe nicht bestehen, ermittelt und ausgeschieden werden.

Zwischen dem Schmelzpunkt der Steine und ihrer Druckfestigkeit bei hohen Temperaturen scheint keine ausgesprochene Beziehung zu bestehen, jedoch versagten alle Steine, deren Schmelzpunkt unter S. K. 28 lag, bei der Druckprobe.

Die Fassung dieser Thesen läßt schon erkennen, daß auch der Verfasser sie nicht für Regeln ohne Ausnahme hält, immerhin soll der Arbeit ein gewisser Wert für die Praxis nicht bestritten werden. Befremdend wirkt der fast völlige Verzicht auf Analysen, von denen nur sieben angegeben werden, dabei bestehen doch zweifellos zwischen der chemischen Zusammensetzung einerseits, dem Dichtbrennen, Wachsen und der Druckfestigkeit bei hoher Temperatur andererseits die innigsten Beziehungen. Wie der Verfasser sagt, hätten die Analysen zu große Opfer an Zeit und Geld erfordert, eine Entschuldigung, die man kaum gelten lassen kann. Die angegebenen Analysen erscheinen nicht einwandfrei, da Kalk, Magnesia und Alkalien nur zusammen als Differenz der bestimmten Werte von 100 angegeben werden. Wohl nur auf diese Weise ist es zu erklären, daß bei vier von den sieben Analysen diese Flußmittel völlig fehlen. Bei der Umrechnung von Fe₂O₃ in FeO ist dem Verfasser ein grober Fehler unterlaufen, da diese nach dem Verhältnis 160 : 72 anstatt 160 : 144 ausgeführt ist.

Die scheinbare Nichtbeachtung, welche diesen Erscheinungen widerfahren ist, dürfte so zu erklären sein, daß die feuerfeste Industrie fürchten mußte, durch die Erörterung darüber zur Stellung von neuen Ansprüchen an ihre Fabrikate Anlässe zu geben, von Ansprüchen, die in sehr vielen Fällen ungerechtfertigt erscheinen müssen. Man bedenke, daß der bei den oben beschriebenen Versuchen angewendete Druck immerhin schon dem einer Steinsäule von etwa 17 m Höhe entspricht, und daß bei vielen Ofenprozessen der geringe Teil des Mauerwerks, der tatsächlich sehr heiß wird, von dem größeren Teil, der nicht auf eine ihn gefährdende Temperatur kommt, gehalten wird.

Wichtig ist die Erforschung dieser Vorgänge zweifellos. Wenn aber das weite Feld, das sich hier für Versuchsarbeiten bietet, von berufener Stelle bearbeitet werden sollte, so ist es zweifellos auch wichtig, dabei gleich die Hauptfälle festzustellen, in welchen die Bedingungen für Beanspruchung des feuerfesten Mauerwerks auf Druck und hohe Temperatur tatsächlich gegeben erscheinen.

Dr. F. Fuchs, Bendorf.

Festigkeitseigenschaften von Kesselblechen bei höheren Temperaturen.

Die in den letzten Jahren aufgetretenen Schäden an Dampfkesseln und Feuerbüchsen dürften die Aufmerksamkeit auf die von H. J. French¹⁾ mitgeteilten Ergebnisse von WarmzerreiBversuchen an Blechmaterial lenken, die neben älteren ähnlichen Versuchen insofern von Interesse sind, als außer der Bruchfestigkeit, Dehnung und Einschnürung auch die Proportionalitätsgrenze bestimmt wurde. Die Versuche wurden an einem Feuerbüchsenblech und einem Marineblech vorgenommen, für die eine Bruchfestigkeit von 37 bis 44 bzw. 42 bis 49 kg/mm²

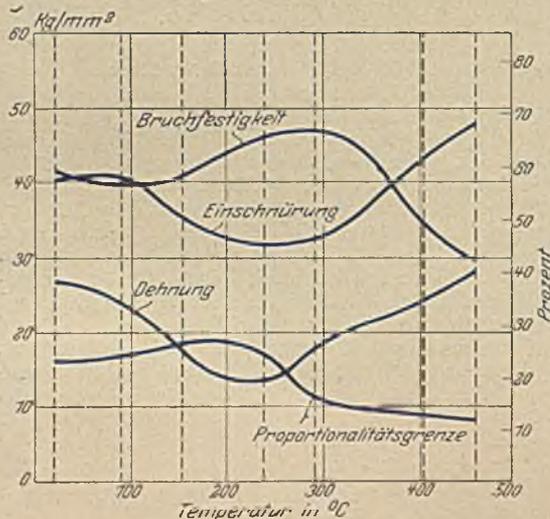


Abbildung 1. Feuerbüchsenblech.

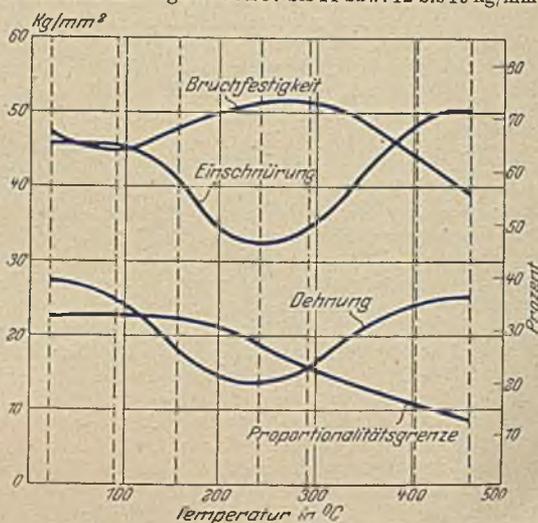


Abbildung 2. Marineblech.

Erwähnt mag noch werden, daß die allbekanntesten Segerkegel sich — anscheinend während des Krieges — in „Orton cones“ verwandelt haben, während man Seger den Ruhm, das Volumenmeter zur Raumbestimmung erfunden zu haben, großmütig gelassen hat.

Es mag den Anschein haben, als schenke die deutsche feuerfeste Industrie dem Verhalten der Schamottesteine unter Druck bei hoher Temperatur nicht die Aufmerksamkeit, welche diesen Vorgängen gebührt, da die Anregung, welche die auch in dieser Zeitschrift⁹⁾ erwähnten früheren amerikanischen Versuche geben mußten, keine Veröffentlichungen aus deutschen Fachkreisen zeitigte. Die Tatsache, daß Schamottesteine, besonders solche geringerer Güte, bei hoher Temperatur schon einem verhältnismäßig schwachen Drucke nachgeben, ist den deutschen Fachleuten und sicher auch vielen Eisenhüttenleuten so gut bekannt wie die, daß die Druckfestigkeit von Schamottesteinen bei gewöhnlicher Temperatur zu der bei Ofenhitze kaum in irgendwelcher Beziehung steht.

vorgeschrieben ist. Das Material hatte folgende Zusammensetzung:

	O %	Mn %	P %	S %
Feuerbüchsenblech	0,19	0,43	0,020	0,031
Marineblech . . .	0,25	0,38	0,019	0,031

Die Bleche waren aus Blöcken von 380 × 925 mm bzw. 305 × 815 mm Querschnitt und 2700 kg bzw. 1650 kg Gewicht auf eine Stärke von 12,7 mm ausgewalzt.

Die Probestäbe hatten 11,1 × 19,0 mm ZerreiBquerschnitt und 50 mm Meßlänge.

Die Erwärmung des Stabes erfolgte durch einen elektrisch geheizten Röhronofen in der ZerreiBmaschine. Zur Bestimmung der Proportionalitätsgrenze dienten zwei empfindliche Manometer, auf die Längenänderungen des Probestabes von den Stabköpfen durch Bügel übertragen wurden.

Die Ergebnisse der Versuche sind in den Zahlentafeln 1 und 2 zusammengestellt und durch die Ab-

¹⁾ Vgl. 1912, 4. Jan., S. 26, u.

¹⁾ Ir. Tr. Rev. 1920, 13. Mai, S. 1407.

bildungen 1 und 2 veranschaulicht. Die mitgeteilten Werte stellen das Mittel aus je drei Einzelwerten dar.

Zahlentafel 1. Zerreißversuche mit einem 12,7-mm-Feuerbschenblech.

Temperatur ° C	Proportionalitäts- grenze kg/mm ²	Bruch- festigkeit kg/mm ²	Dehnung (auf 50 mm) %	Ein- schnrung %
21	16,4	41,5	37,75	57,1
91	16,8	39,0	34,7	58,3
156	18,7	40,8	24,9	49,3
243	17,5	45,8	19,8	45,1
295	10,7	46,9	25,7	45,6
407	9,1	34,5	33,75	60,7
466	8,0	29,4	39,2	67,7

Zahlentafel 2. Zerreißversuche mit einem 12,7-mm-Marinobloch.

Temperatur ° C	Proportionalitäts- grenze kg/mm ²	Bruch- festigkeit kg/mm ²	Dehnung (auf 50 mm) %	Ein- schnrung %
21	22,0	46,8	38,3	64,0
93	22,3	44,4	35,25	63,9
156	22,1	47,2	26,65	58,4
241	19,1	50,3	19,6	45,5
293	15,8	51,0	21,25	48,2
404	11,2	44,2	33,75	67,1
465	8,8	39,1	35,25	70,7

In beiden Fällen nimmt die Bruchfestigkeit mit steigender Temperatur bis etwa 100° ab, darauf steigt sie zu einem Höchstwert kurz unterhalb 300° an, von hier ab wieder endgültig abzunehmen. Die Dehnung nimmt erst langsam, dann schneller bis zu einem Mindestwert bei etwa 240° ab und steigt dann wieder mit erhöhter Temperatur an. Die Einschnürung verändert sich mit der Temperatur in fast genau entsprechender Weise wie die Dehnung. Die Proportionalitätsgrenze wird beim Feuerbschenblech bis zu einem Höchstwert bei etwa 200° erhöht, nimmt dann bis etwa 300° ziemlich schnell und von dort ab langsamer ab. Beim Marineblech ist die anfängliche Erhöhung der Proportionalitätsgrenze nur unbedeutend, die Abnahme oberhalb 200° geht gleichmäßig vor sich. Bei beiden Blechsorten ist die Tatsache festzustellen, daß der Höchstwert der Bruchfestigkeit weder mit dem Höchstwert der Proportionalitätsgrenze noch mit den Mindestwerten der Dehnung und Einschnürung zusammenfällt.

P. Bardenheuer.

Vereinigung zur Förderung technisch-wissenschaftlicher Vorträge im westlichen rheinisch-westfllischen Industriegebiet.

Die Vereinigung (TWW-West) veranstaltet am Samstag, den 23. April, in Essen, Kasinoaal, Kaupenhhe, Eingang Kaupenstr. 107, folgende Vorträge: 4 Uhr nachmittags: Professor Madelung aus Münster: „Atombau und Atomzerfall“; 6 Uhr nachmittags: Dr. Aufhäuser aus Hamburg: „Der technische Verbrennungsvorgang mit besonderer Berücksichtigung der Kohlenstaubfeuerung“. Karton (ein Vortrag 5 *M*, beide Vorträge 8 *M* einschließlich Drucksachen) können schriftlich auf Postanweisungsabschnitt bei der Geschäftsstelle, Bergschule Essen, Gutenbergstraße, Fernsprecher Nr. 115, beantragt werden.

Patentbericht.

Zurücknahme und Versagung von Patenten.

Kl. 10a, Gr. 22, H 75 419. Verfahren zur Gewinnung von Tieftemperaturteer im Kokereibetrieb. Gebr. Hinselmann, Essen. St. u. E. 1919, 13. Nov., S. 1403.

Kl. 10a, Gr. 23, J 19 568. Liegende, umlaufende Trommel zum Verschwelen von Kohle, bituminösem Schiefer, Erdpech u. dgl. unter Vakuum. Paul Jentsch, Wolfenbüttel, und Josef Weidlich, Braunschweig, Riedestr. 15. St. u. E. 1920, 15. April, S. 525.

Kl. 12e, Gr. 1, Sch 50 634. Verfahren zur Reinigung von Abgasen. Dr. Carl G. Schwalbe, Eberswalde. St. u. E. 1920, 25. Nov./2. Dez., S. 1616.

Kl. 121, Gr. 13, B 87 368. Verfahren zur Gewinnung von Kali oder Kaliumverbindungen aus der Schlacke oder Asche kalihaltiger Materialien. Dr. Richard Blum, Berlin-Grünewald, Erbacher Str. 9. St. u. E. 1920, 28. Okt., S. 1453.

Kl. 121, Gr. 13, B 87 515. Verfahren zur Gewinnung des Kalis aus Braunkohle oder bituminösen Mineralstoffen (Schiefer oder Erzen). Dr. Richard Blum, Berlin-Grünewald, Erbacher Str. 9. St. u. E. 1920, 28. Okt., S. 1453.

Kl. 12r, Gr. 1, K 60 673. Verfahren zum Abtreiben des Leichtles aus damit angereichertem Waschöl. Heinrich Koppers, Essen-Ruhr, Moltkestr. 29. St. u. E. 1920, 8. Juli, S. 920.

Kl. 18a, Gr. 2, F 37 870. Verfahren zum Betrieb von Drehrohröfen, insbesondere für Erze. Fellner & Ziegler, Frankfurt a. M.-Bockenheim. St. u. E. 1918, 28. März, S. 271.

Kl. 24c, Gr. 10, R 49 289. Sicherungsvorrichtung gegen Explosionen in der Luftleitung von Gasflamofen. Hermann Ritter, Köln-Mülheim, Lambertstr. 3. St. u. E. 1920, 15. April, S. 525.

Kl. 26d, Gr. 8, B 81 962. Verfahren zur Entfernung von Schwefelwasserstoff aus Gasen. Badische Anilin- und Sodafabrik, Ludwigshafen a. Rh. St. u. E. 1920, 9./16. Dez., S. 1678.

Löschungen von Patenten.

Kl. 7a, Nr. 252 830, vom 22. Oktober 1911. Antriebsvorrichtung für Walzwerke, deren Walzenpaar zur Umkehrung der Drehbewegung in einem Gehäuse um 180° geschwenkt wird. Andrew Lamberton in Coatbridge, Schottland. St. u. E. 1913, 5. Juni, S. 957.

Kl. 7c, Nr. 296 441, vom 9. Oktober 1914. Blechrichtmaschine. Ferdinand Lutz in Plochingen, Neckar. St. u. E. 1917, 15. Nov., S. 1058.

Kl. 10a, Nr. 254 121, vom 28. Oktober 1910. Verfahren zur Beheizung von Regenerativkammerfen, insbesondere für die Erzeugung von Koks und Gas, mittels mehrerer parallel geführter Gruppen von Heizgaszgen. Bunzlauer Werke Lengensdorff & Comp. in Bunzlau i. Schl. St. u. E. 1913, 15. Mai, S. 837.

Kl. 10a, Nr. 274 162, vom 24. Oktober 1913. Hngeseilbahn für Koksloschbehlter, bei der die Behälter auf ihrem Weg von dem entleerten Ofen nach dem Lagerplatz, zeitweilig über eine Durchsenkung des Geleises laufend, in einen tiefer gelegenen Wasserbehälter eintauchen. Max Rdel in Chemnitz. St. u. E. 1914, 24. Dez., S. 1894.

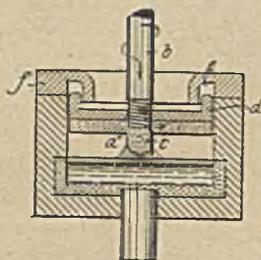
Kl. 10a, Nr. 304 401, vom 4. November 1916. Generator mit Kokszwischenentnahme. Dr. North, Kommandit-Gesellschaft in Hannover. St. u. E. 1918, 28. Nov., S. 1114.

Kl. 18c, Nr. 287 666, vom 9. Oktober 1913. Ringförmiger Wärmeofen mit drehbarem, nach außen geneigtem Herd. Emil Skamel in Berlin-Pankow. St. u. E. 1916, 7. Sept., S. 877.

Kl. 18c, Nr. 298 606, vom 2. September 1915. Verfahren zur Härtung von Werkstücken, Zahnrädern u. dgl. im Elektrolytbade unter Verwendung eines gelösten Elektrolyten und zur Vermeidung der Verziehung derselben. Robert Grisson in Berlin-Wilmersdorf. St. u. E. 1917, 1. Nov., S. 1010.

Kl. 24c, Nr. 286 754, vom 14. August 1912. Zusatzpatent 287 251 in St. u. E. 1916, 20. Juli, S. 712. Gasofen mit Wärmespeichern und stets gleicher Richtung der Ofen beheizenden Flamme. Friedrich Siemens in Berlin. St. u. E. 1916, 20. April, S. 398.

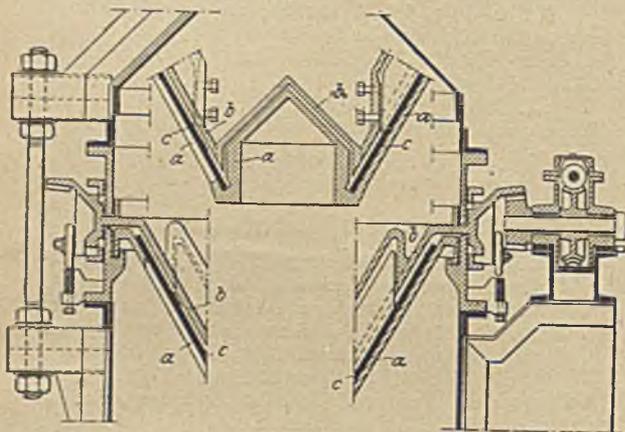
Kl. 21 h, Nr. 323 376, vom 14. Februar 1918. Emil Friedrich Ruß in Köln-Klettenberg. *Elektrischer Ofen zum Schmelzen von Metallen.*



Der gesamte Herdraum des Ofens wird von einer oder mehreren kolbenförmigen Kohlenelektroden a derart vollständig überdeckt, daß die über dem Bade befindliche Hitze nicht nach oben entweichen kann. Die Elektrode ist an einer Metallstange b von guter Leitfähigkeit befestigt. Sie kann mit Ansätzen c verbunden sein, um intensiv wirkende Lichtbogen zu erhalten. Bei dieser Gestaltung der oberen Elektrode ist es möglich, das Herdgewölbe fortzulassen. Die Elektrode greift dann zweckmäßig mit einer Rand-erhöhung d in eine ringförmige Vertiefung e des oberen Ofenteiles f.

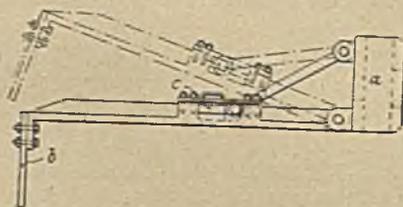
Kl. 18 a, Nr. 323 422, vom 23. Juli 1919. Valentin Funk in Bochum. *Gasventil für Großgasleitungen.*

Das Ventil besteht aus zwei unter Einschaltung eines Zwischenraumes übereinander liegenden und mit



Gasdurchtrittsöffnungen versehenen Hohlkegeln a und b, zwischen denen segmentförmige Dichtungsplatten c so angeordnet sind, daß sie bei Drehung des oberen Kegels b mitgenommen werden und hierbei die Gasdurchtrittsöffnungen des unteren feststehenden Hohlkegels a öffnen oder schließen.

Kl. 18 b, Nr. 323 475, vom 29. Januar 1919. Paul Palenga in Beuthen O.-S. *Vorrichtung zum Auskratzen von Herdöfen.*

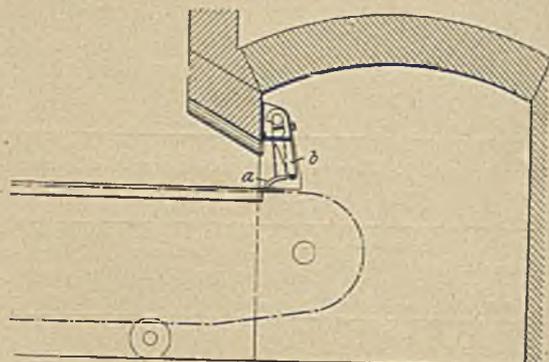


An dem am Schwengel der Beschickungsmaschine für den Herdofen zu befestigenden Kopf a ist eine Kratze b beweglich angeordnet, welche sich beim Auskratzen der jeweiligen Form des Ofenherdes anpaßt. Durch Einsetzen eines Paßstückes c kann die bewegliche Kratze in eine feste umgewandelt werden.

Kl. 24 b, Nr. 323 431, vom 4. August 1917. Westfälische Maschinenbau-Industrie Gustav Moll & Co. Act.-Ges. in Neubeckum. *Verfahren zur Verfeuerung flüssiger Brennstoffe in Dampfkesseln und metallischen Öfen unter Verwendung guter Wärmeleiter zur Bildung des Feuerungsraumes.*

Der flüssige Brennstoff wird so hoch vorehitzt, daß eine vollkommene Verbrennung des Oeles trotz Zusetzung der kalten Verbrennungsluft und trotz des ausschließlich aus guten wasserbespülten Wärmeleitern bestehenden Verbrennungsraumes gesichert ist. Um die Vorehitzung des Oeles genügend hoch treiben zu können, wird es unter Druck gesetzt, z. B. Teeröl üblicher Zusammensetzung unter 40 at und 400°.

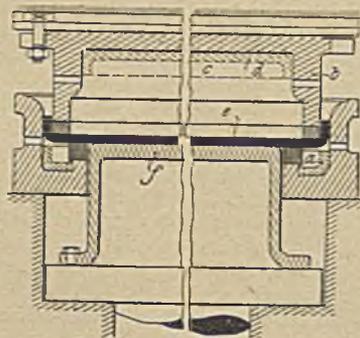
Kl. 24 f, Nr. 323 377, vom 9. Mai 1918. Düsseldorf-Ratinger Röhrenkesselfabrik vorm. Dürr & Co. in Ratingen-Ost. *Schlackenstauer für Wanderöste.*



Am hinteren Rostende ist ein Abstreifer a angebracht, gegen welchen Pendel b oder Drehschieber, die mit Schlitz versehen sein können, durch ihr Eigengewicht anliegen und gemeinsam mit dem Abstreifer a den Schlackenraum nach hinten abschließen, aber durch den Druck der Schlacke selbsttätig nach hinten ausweichen.

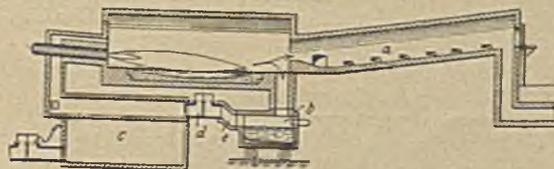
Kl. 7 c, Nr. 323 035, vom 2. Mai 1918. Osnabrücker Dampfkessel-Fabrik Julius Meyer in Osnabrück. *Vereinigte Presse und Stanze, insbesondere zur Herstellung von Glühöpfen.*

Die Vorrichtung soll die gleichzeitige Herstellung des Topfrandes und des Topfbodens in einem Arbeits-



gang ermöglichen. Demzufolge besitzt der beim Ausstanzen des Topfrandes a als Patrice wirkende Stanzstempel b eine als Matrice dienende Vertiefung c. In dieser wird die vom Topfrand abgetrennte Scheibe d des Werkstückes e bei demselben Arbeitshub durch die Gegenpatrice f zu einem zu dem Topfrande gehörigen gekümpelten Topfboden geformt.

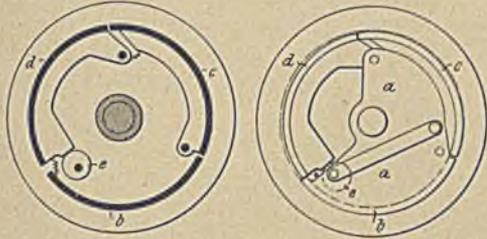
Kl. 18 b, Nr. 321 664, vom 21. März 1918. Dipl.-Sütting. Wilhelm Corsalli in Berlin. *Ofenanlage, insbesondere zur Eisen- und Stahlerzeugung.*



Der Ofen arbeitet mit einseitiger Flammenrichtung. Die Abhitze gelangt teils in einen den verschiedensten

Zwecken dienenden zweiten Ofenraum a, teils ziehen sie durch eine Schlackenammer b in die Wärmespeicher c. Schlackenammer und Wärmespeicher sind unter Zwischenschaltung eines eine Umsteuervorrichtung d enthaltenden Kanalstückes e voneinander getrennt. Hinter den Wärmespeichern c ist eine zweite Umsteuervorrichtung f angeordnet, durch welche die Abgase zum Kamin und vorzuwärmende Luft oder Gas in die Wärmespeicher geleitet werden.

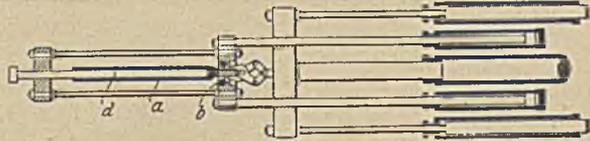
Kl. 7 b, Nr. 323 085, vom 30. Juli 1918. Deutsche Maschinenfabrik A.-G. in Duisburg. *Haspel für Metallbänder, Draht o. dgl., bei welchem die Wickeltrommel*



aus drei oder mehr beweglich angeordneten Ringstücken besteht.

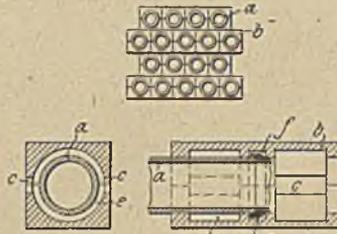
Die Wickeltrommel besteht in bekannter Weise aus drei oder mehr Bogenstücken b, c und d, von denen c und d beweglich sind, während b an den Radkörper a angegossen ist. Erfindungsgemäß stützen sich die beweglichen Ringstücke c und d aufeinander ab, und das letzte in (d) wird durch einen Exzenter e oder durch sonstige Haltevorrichtung an der Drehung gehindert.

Kl. 7 b, Nr. 323 141, vom 23. September 1919. Haniel & Lueg G. m. b. H. in Düsseldorf-Grafenberg.



Verfahren zum Ziehen von nahtlosen Röhren auf hydraulischen Ziehpressen.

Der vorgelagerte Block a wird teils durch die Matrize b hindurchgezogen, teils durch Hinwegschieben der Matrize über das Werkstück a unter gleichzeitigem Herausziehen des Dornes d aus dem letzteren ausgestreckt.



Kl. 24 c, Nr. 323 209, vom 23. März 1918. Hermann Alfred Birkedal und Alfred Nielsen in Kopenhagen. *Rekuperator mit zwei sich kreuzenden Kanalsystemen.*

Der Rekuperator besteht einerseits aus vierkantigen in ihrer Mittelebene geteilten Hohlblöcken b mit Schlitzen c auf zwei einander gegenüberliegenden Längsseiten, andererseits aus ungeteilten Röhren a, welche in den Hohlraum der Blöcke b so eingelegt werden, daß ihre Stöße d in besonderen, gegen den Durchgangraum e des einen Gases abgeschlossenen Räumen f zu liegen kommen.

Statistisches.

Der Außenhandel Belgiens im Jahre 1920.

Die während des Krieges unterbrochene amtliche belgische Außenhandels-Berichterstattung ist jetzt wieder aufgenommen worden. In der nachfolgenden Zusammen-

stellung geben wir eine Uebersicht¹⁾ über die wichtigsten Ein- und Ausfuhrziffern für die Erzeugnisse des Bergbaues sowie der Eisen- und Stahlindustrie. Zum Vergleich sind die früher an dieser Stelle²⁾ veröffentlichten Zahlen für das Jahr 1913 beigefügt.

	Einfuhr			Ausfuhr		
	1913 t	1919 ³⁾ t	1920 t	1913 t	1919 ³⁾ t	1920 t
Steinkohle	8 874 345	123 844	1 541 097	4 943 550	3 412 087	1 636 818
Koks	1 128 079	7 117	123 774	1 119 464	280 876	218 763
Steinkohlenbriketts	465 754	20	151 647	643 244	366 737	215 230
Eisenerz	7 084 824	724 931	2 419 011	727 755	15 419	152 809
Manganerz	—	56 207	177 169	—	34 374	160 303
Roheisen	578 408	232 946	336 777	16 760	10 209	50 188
Gußeisen	10 170	2 803	4 722	26 737	3 907	18 268
Alteisen	119 593	58 020	225 120	152 782	12 084	10 557
Puddeleisen	213	1	347	4 905	—	2 209
Rohblöcke	6 045	6 497	21 129	279	156	7 725
Vorgewalzte Blöcke, Brammen, Knüppel, Platinen	75 505	133 695	275 828	153 614	2 171	28 121
Schmied- oder Walzeisen und Stahl	Träger	1 680	9 512	15 741	95 338	52 381
	Schienen	8 566	21 633	15 385	164 584	51 367
	Bleche	24 196	10 666	34 044	196 223	138 490
Sonstiges	48 368	35 443	52 533	649 412	74 811	417 706
Eisen- oder Stahldraht	63 510	3 260	7 381	54 768	16 166	43 283
Eisen- und Stahl-Röhren	15 518	2 523	6 874	2 881	392	4 274
Stacheldraht, sonstige Röhren und Drahtwaren, Nägel usw.	10 013	3 345	7 932	59 873	6 249	30 882
Weißblech	13 050	7 875	11 704	3 099	215	1 035
Eisen u. Stahl, verzinkt, ver- bleit, vernickelt usw.	1 012	875	1 464	5 554	1 573	4 392
Andero Eisen- und Stahler- zeugnisse nicht bes. benannt	29 268	12 333	31 326	140 390	11 281	62 179

1) Nach „Bulletin mensuel du Commerce spécial de la Belgique“. — Vgl. St. u. E. 1920, 5. Aug., S. 1056.

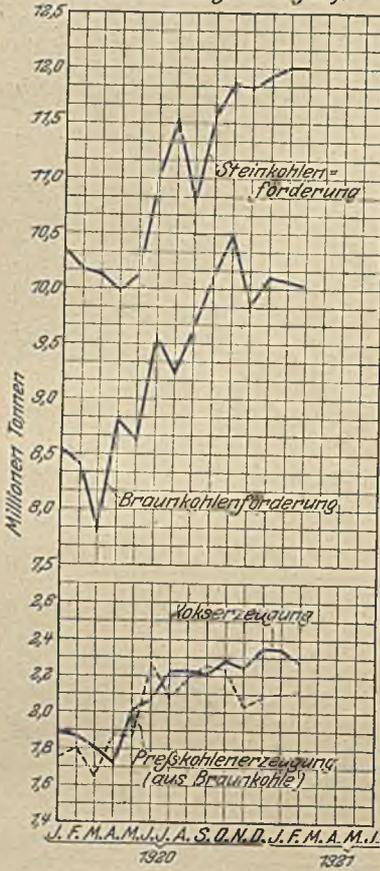
2) St. u. E. 1914, 5. Febr., S. 256.

3) Berichtigte Zahlen.

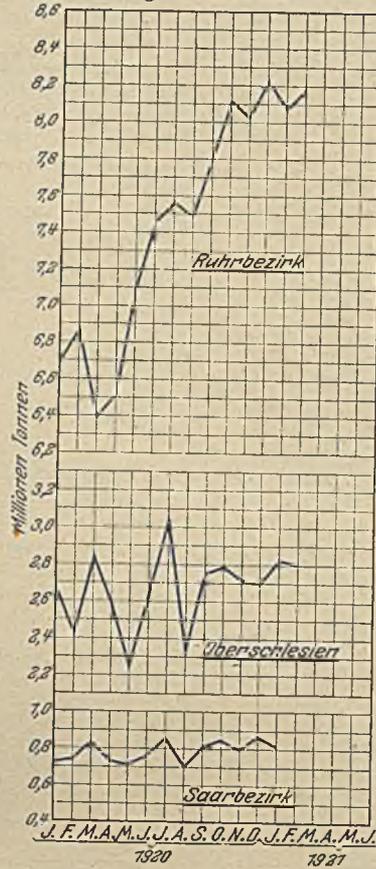
Wirtschaftliche Rundschau.

Zur Entwicklung der Wirtschaftslage Deutschlands.

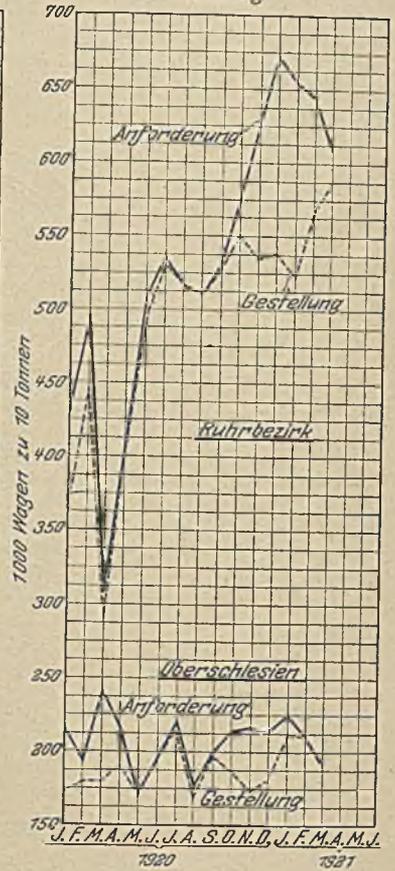
Kohlenförderung, Koks- und Preßkohlenherzeugung Deutschlands (ausschl. Saargebiet u. Pfalz).



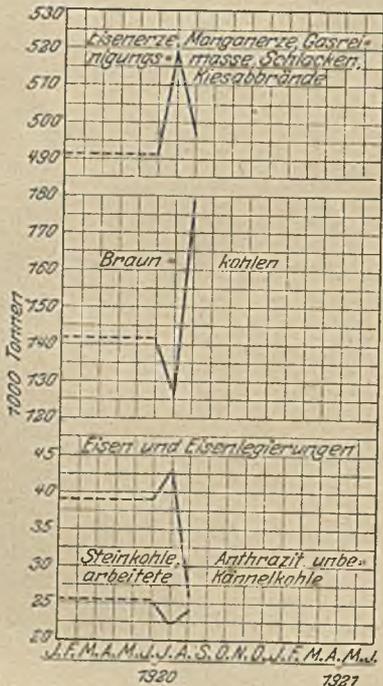
Steinkohlenförderung der wichtigsten Bezirke.



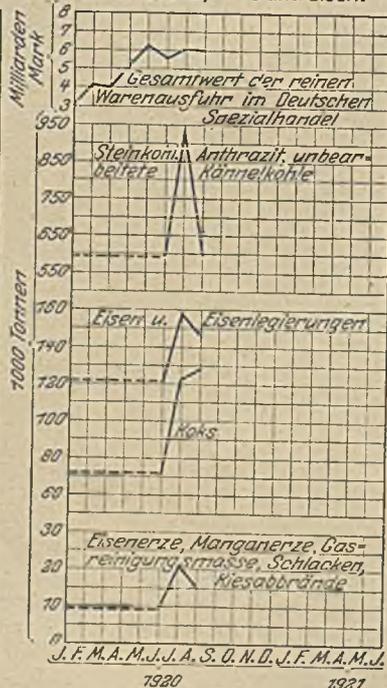
Wagen-Anforderung und -Gestellung



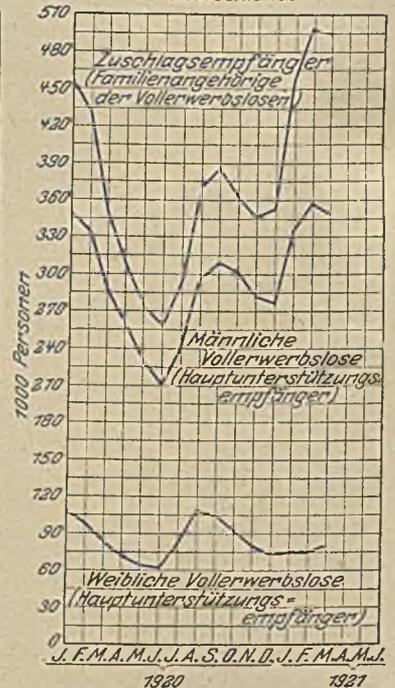
Deutschlands Einfuhr von Eisenerz, Kohle und Eisen.



Deutschlands Ausfuhr insgesamt, von Eisenerz, Kohle und Eisen.



Grad der Erwerbslosigkeit in Deutschland.



Die Lage des oberschlesischen Eisenmarktes im ersten Vierteljahr 1921.

Im I. Vierteljahr 1921 ist die oberschlesische Montanindustrie von größeren inneren Störungen verschont geblieben. Der Betrieb auf Gruben und Hütten verlief ungestört bis auf die polnischen Gewalttätigkeiten nach der Abstimmung, durch welche in den letzten Tagen die Förderung auf einzelnen Gruben beeinträchtigt wurde. Um so stärker und schädigender machten sich die Einflüsse von außen bemerkbar: einmal die allgemeine Weltwirtschaftskrise, deren Auswirkung auf das deutsche Wirtschaftsleben in letzter Zeit immer fühlbarer wurde, ferner die politischen Vorgänge: die ungeheuerlichen Entschädigungsforderungen des Vielverbandes auf der Pariser und Londoner Konferenz und die für Ende März angesetzte oberschlesische Volksabstimmung, die insbesondere die schon an sich schlechte Marktlage für oberschlesische Eisenerzeugnisse sehr ungünstig beeinflussten. Hinzu kam die Unsicherheit über die Neufestsetzung der Preise durch den Eisenwirtschaftsbund. So war es nicht verwunderlich, daß von Handel und Verbraucherschaft in der Vergebung von Aufträgen die größte Zurückhaltung geübt wurde, da man weitere Preisermäßigungen erwartete, außerdem besonders hinsichtlich langfristiger Geschäfte nicht übersehen konnte, wie lange Oberschlesien noch beim deutschen Wirtschaftskörper verbleiben würde. Zwar wurde die Geltung der bisherigen Preise vom Eisenwirtschaftsbund bis auf weiteres verlängert, ohne daß jedoch dadurch eine fühlbare Belebung des Geschäfts angeregt worden wäre. Vielmehr mußten angesichts des scharfen Wettbewerbs der westlichen und ausländischen Werke sehr erhebliche Preisnachlässe gewährt werden, so daß die oberschlesische Eisenindustrie einen großen Teil ihrer Erzeugnisse unter Selbstkosten verkaufen mußte. Erweiterungen von Betriebsanlagen und Neubauten wurden von den Werken bis zur Klärung der künftigen Staatszugehörigkeit des oberschlesischen Industriebezirks zurückgestellt.

Die Kohlenförderung der oberschlesischen Gruben wies zu Beginn des ersten Vierteljahres 1921 steigende Zahlen auf, die, abgesehen von einer Steigerung der Arbeitsleistung, vornehmlich auf das Verfahren von Uberschichten zurückzuführen waren, obgleich die Bergarbeiter sich erst allmählich und auch dann nur in geringerer Zahl an den Uberschichten beteiligten. Durch Arbeiterunruhen oder Ausstände wurden die Förderungsergebnisse nicht nachteilig beeinflusst, auch war die nunmehr erfolgte Volksabstimmung auf die Förderung ohne Einfluß. Wagenmangel machte sich nur vorübergehend in der zweiten Hälfte des Monats Februar bemerkbar. Ebenso war bei dem milden Winter der Verkehr auf der Oder während des ganzen Vierteljahres möglich. Die Kohlenpreise wurden mit Wirkung vom 1. Januar 1921 an um 20 *M* je t ausschließliche Steuern erhöht, da durch die im Oktober v. J. erfolgten Lohnerhöhungen die Selbstkosten der Werke nicht mehr gedeckt wurden. Auf Anordnung der Interalliierten Kommission wurden zu Beginn des Jahres die Auslandskontingente nach Polen und Deutsch-Oesterreich erhöht, so daß die für das Inland, insbesondere die Industrie, verfügbaren Mengen sich weiter verringerten, obwohl infolge des milden Wetters die Nachfrage nach Hausbrandkohle weniger stürmisch war.

Die Besserung der wirtschaftlichen Verhältnisse im oberschlesischen Industriebezirk machte im neuen Jahre weitere Fortschritte und übte ihren Einfluß auch auf das Koksgeschäft aus. Die Erzeugung wies steigende Ziffern auf, ebenso der Versand, der nur im Januar durch Wagenmangel behindert wurde. Genaue Ziffern liegen noch nicht vor. Es darf aber angenommen werden, daß nach Abzug des Hüttenselbstverbrauchs rd. 500 000 t in den Verbrauch übergeführt wurden. Die Nachfrage nach Koks ging noch immer über das Angebot hinaus, ließ aber den aus den letzten Jahren bekannten stürmischen Begehren noch stärker vermissen als im vorausgegangenen Vierteljahr. Als besonders auf-

nahmefähig erwiesen sich die gewerblichen Verbraucher, die sich in dieser Beziehung vorteilhaft von dem vorzugsweise für die Hausbrandkundschaft arbeitenden Handel unterschieden. Auch das Ausland forderte die ihm zugewiesene Menge voll ab; sie bewegte sich zwischen 45 000 bis 50 000 t monatlich, die sich auf Polen, Deutsch-Oesterreich und die Tschecho-Slowakei verteilten. Polen stand immer noch an der Spitze mit einem Monatsanteil von 15 000 bis 20 000 t. Auch Ungarn nahm gelegentlich an der Ausfuhr wieder teil, begnügte sich aber mit einigen Sonderzügen.

Sehr große Anforderungen an die oberschlesische Brennstoffherzeugung stellte die Eisenbahn. Ihr Versorgungsstand war dauernd schwach und gegen Vierteljahrende durch die Abstimmungszüge so in Anspruch genommen, daß es zur Erhaltung der Betriebssicherheit der Zufuhr beträchtlicher Mengen Koks bedurfte.

Die Preise, die vom 1. Januar 1921 an eine Erhöhung um annähernd 50 *M* je t Grobkoks erfuhren, wirkten störend, besonders in den westlichen Teilen des Absatzgebietes, in denen oberschlesischer Koks mit sächsischem und westfälischem in Wettbewerb tritt. Daran vermochte auch die Benutzung der Oder-Wasserstraße nichts zu ändern, weil die außerordentliche Verdienste gewöhnten Schiffer und Reedereien sich zu einer Herabsetzung der Frachten noch nicht entschließen konnten. Im Gegensatz hierzu machten die Eisbagger beachtenswerte Zugeständnisse und setzten ihre Forderungen so weit herab, daß oberschlesischer Koks und Kohle in das Verbrauchsgebiet der mittleren und unteren Elbe mit Dresden als Umschlagplatz um 20 bis 30 *M* je t billiger verfrachtet werden konnten als über Oder und Havel.

Die Lage des Erzmarktes war gekennzeichnet durch außerordentliche Zurückhaltung auf der ganzen Linie. Diese war begründet vor allen Dingen in der Anspannung der politischen Lage, wie sie in den Pariser Beschlüssen und der Londoner Konferenz ihren Ausdruck fand, und zu der wesentlich auch die Abstimmung in Oberschlesien beitrug. Die Preise für Sinter und eisenhaltige Schlacken wurden gegen Ende des Berichtsraumes etwa 15% billiger, sonstige Erze erfuhren Preisermäßigungen von 5 bis 10%. Ebenso gingen die Seefrachten für ausländische Erze endlich auf eine normale Höhe zurück.

Für oberschlesisches Roheisen trat seit Beginn des Jahres ein fühlbarer Rückgang im Abruf ein und zwar zum Teil wegen des geringen Bedarfs der Bezirkswerke, insbesondere der Eisengießereien. Der Grund für den Minderbedarf bestand nicht allein in einem Mangel an Aufträgen für Gußwaren, sondern auch darin, daß die Eisengießereien schon seit Anfang des Jahres mit einer Ermäßigung der Roheisenpreise rechneten und daher nur das Allernotwendigste kauften, während sie in früherer Zeit gewohnt waren, sich für alle Fälle einen Bestand von Roheisen zu sichern. Dieser verringerte Bedarf wurde durch den Wettbewerb des billigeren Luxemburger Gießereiroheisens noch weiter geschmälert. Die Verladung für Januar näherte sich infolge der Rückstände aus dem vorigen Jahre noch der im Monat Dezember, während im Februar ein Rückgang von etwa 5% zu verzeichnen war, der im März auf rd. 10% gestiegen sein dürfte.

Dem Vorgehen der westlichen Werke folgend, mußten die Preise für Formeisen einen weiteren Abbau erfahren und liegen heute weit unter den Selbstkosten. Der Lagerbestand in Trägern wuchs erheblich an, da die Werke die Betriebe mit Rücksicht auf die Arbeiterverhältnisse noch aufrecht erhalten wollten. Aus dem Auslande konnten Aufträge auf Formeisen so gut wie gar nicht heringekommen werden, da die Bautätigkeit auch im Auslande vollkommen ruhte und ein Bedarf in Trägern so gut wie gar nicht vorlag. Für die wenigen Aufträge, die erteilt wurden, lagen die Preise zum Teil unter den inländischen Notierungen.

Den Anforderungen der Reichseisenbahnen in Eisenbahnoberbaueisen konnte voll entsprochen werden. Die Preise waren auch hier rück-

läufig. In Gruben- und Feldbahnschienen wurden nennenswerte Aufträge nicht hereingenommen.

Der Stabeisenabsatz im Inlande war andauernd schwach und verschlechterte sich gegen Schluß der Berichtszeit so, daß eine vollkommene Verwirrung in der Marktlage eintrat. Die Kundschaft rechnete mit einer Ermäßigung der Preise vom 1. März an und hielt schon wochenlang mit Aufträgen zurück. Dadurch trat ein Mangel an Beschäftigung bei den Werken ein, der zu einer hemmungslosen Preisschleuderei führte. Die Kundschaft verharrte in ihrer Zurückhaltung, da fast täglich billigere Preise gemeldet wurden. Die Verkaufspreise lagen weit unter den Selbstkosten. Westliche Werksfirmen und Werke waren eifrig bemüht, ihren Arbeitsbestand aufzufüllen, und drangen bis in das innere schlesische Absatzgebiet mit billigen Angeboten vor. Auf dem Auslandsmarkte lagen die Verhältnisse nicht viel anders; hier war die Nachfrage zwar noch etwas lebhafter, aber Geschäfte konnten infolge des außerordentlich starken Wettbewerbs der belgischen, französischen und der Saarwerke nur zu sehr gedrückten Preisen hereingenommen werden, die häufig noch unterhalb der inländischen Notierungen lagen.

Wenn auch der Beschäftigungsstand in Grobblechen infolge der bekannten ungünstigen Wirkungen der Preispolitik des Eisenwirtschaftsbundes im Berichtsvierteljahr von Monat zu Monat zurückging, so litten doch die Walzwerke noch nicht unter Arbeitsmangel, da für den Lokomotiv- und Schiffbau ausreichend Aufträge eingingen.

Wesentlich ungünstiger gestaltete sich das Geschäft in Feinblechen. Neue Aufträge gingen in Erwartung einer Preisherabsetzung nur spärlich ein und genügten kaum zur Aufrechterhaltung der Betriebe. Die Preise wurden des öfteren unterboten, weil alle Walzwerke die wenigen vorliegenden Aufträge an sich zu reißen versuchten.

Auch bezüglich der Drahterzeugnisse bestanden die Absatzschwierigkeiten sowohl im Inland wie im Ausland unvermindert fort und führten in einzelnen Sondersorten zu einer völligen Absatzstockung. Eine nennenswerte Belebung des Absatzes trat durch die Preisermäßigung seitens der Drahtkonvention nicht ein, jedoch sah sich die Kundschaft veranlaßt, den dringendsten, bereits besonders angegebenen Bedarf abzurufen. Auch die Preise im Ausfuhrgeschäft gingen weiter zurück und lagen gegen Ende des Berichtsvierteljahres erheblich unter den Inlandpreisen. Die Außenhandelsstellen waren nicht in der Lage, den Preisstand irgendwie nach oben zu beeinflussen bzw. den Preisrückgang zu verhindern.

Die Nachfrage nach Gasröhren besserte sich im Berichtszeitraum gegenüber dem vorangegangenen Vierteljahr nicht. Die Gründe lagen in erster Linie in dem Umstande, daß der Großhandel, der hauptsächlich für das Gasrohrgeschäft in Frage kommt, auf weitere Preisermäßigungen rechnete und mit Lagerkäufen stark zurückhielt. Diese Tatsache blieb auch in den Verbraucherkreisen nicht unbemerkt, so daß auch von dieser Seite nur der dringendste Bedarf eingedeckt wurde. In Siederöhren lagen die Verhältnisse günstiger; der Absatz erhöhte sich in dem Berichtsvierteljahr weiter. Die Konventionspreise für Röhren wurden namentlich gegen Schluß des Berichtszeitraums stark unterboten, ohne aber den Bedarf hervorzulocken. Die für April in Aussicht stehende weitere Frachterhöhung wirkte auf den Versand belebend ein, so daß sich die Versandziffern gegenüber dem letzten Vierteljahr hoben. Nach dem skandinavischen Absatzgebiet konnten nur wenige Geschäfte und zudem mit starken Preisnachlässen abgeschlossen werden.

Die Gießereien, insbesondere die Stahlgießereien, hatten sehr unter Auftragsmangel zu leiden. Infolgedessen wurde der Wettbewerb um die wenigen Aufträge immer schärfer, so daß die Preise durchweg erhebliche Ermäßigungen erfahren und kaum noch die Selbstkosten deckten. In Gußröhren war Inlandsbedarf fast gar nicht vorhanden. Für die Ausfuhr lagen zahlreiche Anfragen vor, jedoch waren die Preise derart

gedrückt, daß bei der ungünstigen Lage des ober-schlesischen Industriebezirks zum Weltmarkt nur kleine Mengen zu ganz schlechten Preisen verkauft wurden. Die Erzeugung, die stark eingeschränkt war, ging fast ausschließlich auf Lager, da von weiteren Betriebs-einschränkungen mit Rücksicht auf die besonderen Verhältnisse in Oberschlesien abgesehen werden mußte.

Im Maschinenbau war der Auftragseingang im wesentlichen beschränkt auf die zur dringendsten Instandhaltung der Gruben und Hütten nötigen Er-leuerungen und Ausbesserungen.

Bei den Konstruktionswerkstätten im Eisenhoch- und Brückenbau handelte es sich nur um den Eingang kleiner Aufträge. Der Arbeitsmangel in diesen Betrieben führte auch im verflossenen Vierteljahr dazu, die Arbeiter soweit wie möglich in anderen Betriebsabteilungen, vorzugsweise in den Kesselschmieden und Apparatebauanstalten, zu beschäftigen, wo der Geschäftsgang noch etwas lebhafter war.

Die Verlängerung der Gültigkeitsdauer des Kohlensteuergesetzes. — Die Gültigkeitsdauer des Kohlensteuergesetzes vom 8. April 1917 ist auf Beschluß des Reichstages mit Zustimmung des Reichsrates bis zum 30. Juni 1921 verlängert worden¹⁾. Dies Gesetz tritt am 1. April 1921 in Kraft.

Neufestsetzung der Brennstoffverkaufspreise. — Auf Grund der Beschlüsse des Reichskohlenverbandes²⁾ vom 30. März 1921 gelten vom 1. April 1921 an nachstehende Brennstoffverkaufspreise je Tonne einschließlich Kohlen- und Umsatzsteuer:

Für den Bezirk des Rheinisch-Westfälischen Kohlsyndikats:

Fettkohlen:		„		„	
Fördergruskohlen . . .	223,10	Nußkohlen I . . .	273,10		
Förderkohlen . . .	227,40	Nußkohlen II . . .	273,10		
Melierte . . .	240,40	Nußkohlen III . . .	273,10		
Bestmelierte . . .	247,—	Nußkohlen IV . . .	282,80		
Stückkohlen I . . .	266,50	Nußkohlen V . . .	251,70		
Kokskohlen . . .	231,80				
Gas- und Gasflammkohlen:					
Fördergrus . . .	223,10	Gew. Nußkohlen I . . .	273,10		
Flammförderkohlen . . .	227,40	Gew. Nußkohlen II . . .	273,10		
Gasflammförderkohlen . . .	238,30	Gew. Nußkohlen III . . .	273,10		
Generatorkohlen . . .	247,—	Gew. Nußkohlen IV . . .	282,80		
Gaskohlen . . .	257,80	Gew. Nußkohlen V . . .	251,70		
Stückkohlen I . . .	266,50	Nußgrus . . .	273,10		
Gew. Feinkohlen . . .	231,80				
Eßkohlen:					
Fördergrus 10 % . . .	223,10	Nußkohlen I . . .	302,80		
Förderkohlen 25 „ . . .	225,20	Nußkohlen II . . .	302,80		
Förderkohlen 35 „ . . .	227,40	Nußkohlen III . . .	282,80		
Besammierte 50 „ . . .	247,—	Nußkohlen IV . . .	262,80		
Stücke . . .	287,10	Feinkohlen . . .	218,70		
Magerkohlen, östliche Revier:					
Fördergrus 10 % . . .	223,10	Nußkohlen I . . .	308,70		
Förderkohlen 25 „ . . .	225,20	Nußkohlen II . . .	305,70		
Förderkohlen 35 „ . . .	227,40	Nußkohlen III . . .	290,40		
Bestmelierte 60 „ . . .	238,30	Nußkohlen IV . . .	262,20		
Stücke . . .	274,60	Ungew. Feinkohle . . .	214,30		
Magerkohlen, westliche Revier:					
Fördergrus 10 % . . .	221,90	Anthrazitnuß II . . .	342,40		
Förderkohlen 25 „ . . .	225,20	Anthrazitnuß III . . .	301,90		
Förderkohlen 35 „ . . .	227,40	Anthrazitnuß IV . . .	244,80		
Melierte 45 „ . . .	231,30	Ungew. Feinkohlen . . .	212,20		
Stücke . . .	275,20	Gew. Feinkohlen . . .	216,50		
Anthrazitnuß I . . .	301,30				
Schlamm- und minderwertige Feinkohle:					
Minderwertige Feinkohlen . . .	86,60	Mittelprodukt- . . .	53,50		
Schlammkohlen . . .	80,80	Nachwaschkohlen . . .	53,50		
		Feinwaschberge . . .	23,10		
Koks:					
Großkoks I. Klasse . . .	331,20	Koks, halb gesiebt und . . .	344,20		
Großkoks II. Klasse . . .	228,90	halb gebrochen . . .	344,20		
Großkoks III. Klasse . . .	326,80	Knabbel- und Abfall- . . .	342,70		
Gießereikoks . . .	344,20	koks . . .	342,70		
Brechkoks I . . .	394,20	Kleinkoks . . .	340,40		
Brechkoks II . . .	394,20	Perlkoks . . .	324,60		
Brechkoks III . . .	368,—	Koksgrus . . .	130,50		
Brechkoks IV . . .	324,60				
Briketts:					
I. Klasse 379,10 „	II. Klasse 377,80 „	III. Klasse 375,60 „			

¹⁾ Reichsgesetzblatt 1921, Nr. 34, S. 352. — Vgl. St. u. E. 1921, 17. März, S. 384.

²⁾ Reichsanzeiger 1921, 5. April, Nr. 78.

Gleichzeitig werden die neuen Preise für Brennstoffe des Niedersächsischen Kohlensyndikats, des Rheinischen Braunkohlensyndikats und des Kohlensyndikats für das rechtsrheinische Bayern bekanntgemacht. Für den Brennstoffverkauf frei Eisenbahnwagen ab oberrheinischen Umschlagplätzen dürfen vom 1. April an bis auf weiteres besonders festgesetzte Zuschläge je Tonne zu den ab Werk geltenden Verkaufspreisen für Braunkohlensyndikats des Rheinischen Braunkohlensyndikats erhoben werden. Eine Bekanntmachung entsprechend geänderter Zuschläge für Brennstoffe des Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikats erfolgt demnächst.

Die Ausnahmetarife für Brennstoffe (6 und Eisen-erz 7) in dem neuen Eisenbahn-Gütertarif. — Die Anwendungsbestimmungen für den Ausnahmetarif für Brennstoffe haben vom 1. April 1921 an insoweit eine Erleichterung erfahren, als für Steinkohlenkoks und Gaskoks bei Benutzung von Wagen mit einem Ladegewicht von mehr als 10 t bis einschließlich 12,5 t nicht das volle Ladegewicht der Wagen zur Berechnung gezogen wird, sondern nur das wirklich verladene Gewicht, mindestens jedoch 10 t; für Wagen mit einem Ladegewicht von mehr als 12,5 t bis einschließlich 15 t wird die Fracht für das wirklich verladene Gewicht, mindestens für 12,5 t berechnet. Dagegen ist für Wagen mit einem Ladegewicht von 20 t und mehr die Fracht mindestens für 17,5 t zu berechnen.

Entgegen dem Vorschlag der Eisenbahn beträgt die durchschnittliche Frachterhöhung für den Ausnahmetarif 6 vom 1. April an auf Antrag des Ausschusses der Verkehrsinteressenten nicht, wie die Eisenbahn beabsichtigte, 65%, sondern 55%. Dabei ist der Wunsch der wirtschaftlich abgelegeneren Gebiete nach stärkerer Ermäßigung der Frachten in den weiteren Entfernungen in ausgiebigem Maße berücksichtigt worden. Es ist also unter gleichzeitiger Schonung der Nahentfernungen auch eine vertikale Staffelung durchgeführt.

Die Ausnahmetarife für Erze sind auf Antrag des Ausschusses der Verkehrstreibenden entgegen dem Antrage der Eisenbahnverwaltung, die eine Erhöhung um 60 % beabsichtigte, durchschnittlich um 50 % erhöht worden.

Erstattung von Wagenstandgeld. — Bei den sich dauernd ändernden Betriebs- und Verkehrsverhältnissen und dem häufigen Personalwechsel in äußeren Bahnhof- und Abfertigungsdienst ist es für die Eisenbahnverwaltung besonders wichtig, daß die Verkehrstreibenden Anträge auf Erstattung von Wagenstandgeld möglichst bald nach dessen Festsetzung, also nach Zustellung der Wagenstandgeldrechnung, stellen. Nur dann ist eine Nachprüfung der Erstattungsgründe, gegebenenfalls durch Vernehmung der beteiligten Bediensteten, und somit eine einwandfreie Feststellung des Sachverhalts zu erreichen. Die Eisenbahndirektion Elberfeld hat aus diesem Grunde für ihren Bezirk die Frist zur Einreichung der Erstattungsanträge auf zwei Monate, vom Tage der Zustellung der Wagenstandgeldrechnung an gerechnet, festgesetzt und bittet die beteiligten Kreise, Erstattungsanträge fristgemäß zu stellen.

Güterverkehr mit dem Saargebiet. — Die seither im Güterverkehr mit dem Saargebiet erhobene besondere Gebühr (Saargebühr) von 20 M für 1000 kg Güter aller Art fällt vom 1. April d. J. an fort. Dagegen werden vom gleichen Zeitpunkte an für die Saarbahnen außer den regelrechten Frachten zu diesen besondere Zuschläge erhoben, die jedoch für die einzelnen Güterarten verschieden und wesentlich niedriger sind als die bisherige Saargebühr.

Die amtliche Bezeichnung „Direktion der Saarbahnen“ ist abgeändert in „Eisenbahndirektion des Saargebiets in Saarbrücken“.

Güterverkehr mit den Niederlanden. — Die Eisenbahnverwaltung macht darauf aufmerksam, daß vom Ab-

sender in den Frachtbriefen zu den für die Niederlande bestimmten Wagenladungen Anzahl der zählbaren Güter, Art der Verpackung, Inhalt und Gewicht sowie Wert der Ware angegeben werden müssen. Wenn diese Angaben fehlen, müssen sie von der Grenzübergangsstation erst bei der Versandstation erfragt werden, bevor die Wagen weiterlaufen können. Hierdurch entstehen Verzögerungen in der Beförderung und sonstige Schwierigkeiten bei den Grenzstellen.

Der Abbau der Ausfuhrkontrolle. — Die zahlreichen Besprechungen über die Zukunft der Außenhandelsüberwachung, die an die Stellungnahme des Wirtschaftspolitischen Ausschusses des Reichswirtschaftsrats vom 23. März¹⁾ gegen die „Sanktionen“ der Londoner Konferenz anknüpften, haben wegen der Ungewißheit über die tatsächlichen Maßnahmen der interalliierten Rheinlandkommission zu einem abschließenden Ergebnis nicht führen können. Insofern ist jedoch Klarheit geschaffen, als überall die Erkenntnis und der Entschluß durchgedrungen sind, daß auf die Dauer die gegenwärtige Form der Außenhandelsregelung nicht wird beibehalten werden können. Wann und inwieweit ein Abbau erfolgen muß, wird die weitere Gestaltung der Lage ergeben. Die vollständige und sofortige Aufhebung jeder Kontrolle wird von dem Handel gefordert, der die Ansicht vertritt, daß nur im Wege voller Freiheit die Wirkungen der Sanktionen abgeschwächt werden können. In der Industrie sind entsprechend den verschieden gelagerten Verhältnissen die Ansichten verschieden. Die Eisen- und Stahlwarenindustrie hat sich für teilweise Freigabe erklärt. Für manche Erzeugnisse, namentlich der weiterverarbeitenden Industrie, wird auch unter den durch die Zwangsmaßnahmen unserer Feinde veränderten Verhältnissen die Außenhandelskontrolle, die für die Durchorganisation unseres Wirtschaftslebens Bedeutendes geleistet hat, noch zahlreiche Vorteile bieten. So will der Eisenbahnwagenbau vor der Hand an dem bestehenden System festhalten. Der Maschinenbau legt besonderen Wert auf die Aufrechterhaltung der Preisprüfung, um eine Verschleuderung von Maschinen zu verhüten. Auch die elektrotechnische Industrie hat sich für vorläufige Beibehaltung der Ausfuhrkontrolle ausgesprochen. Mit anderen Industrien erblickt das Feinmechanikgewerbe in der Außenhandelskontrolle eine Einrichtung, die zum mindesten nicht vollständig preisgegeben werden darf, so lange eine Stabilisierung der Valuta nicht eingetreten ist. Die Industrie der Metall-erzeugnisse bereitet die Aufstellung einer Freiliste vor. Für Walzeisen als Handelsware dagegen, also für Stabeisen, Formeisen, Bleche und Walzdraht sowie für Röhren, ist unter den heutigen Wettbewerbsverhältnissen das Fortbestehen der Ausfuhrkontrolle ein Hindernis. Wenn die deutschen Walzwerke völlige Bewegungsfreiheit hinsichtlich der Ausfuhrpreise und der Ausfuhrmenge erhalten, können sie einen hohen Beschäftigungsgrad erreichen, da selbst ein zu niedrigeren Preisen heringekommener Auftrag für ein Walzwerk lohnend wird, wenn er die Gesamterzeugung steigern und damit die Gesteungskosten erheblich senken kann.

Die Entwicklung der englischen Eisen- und Kohlenpreise seit dem Jahre 1914. — In der nachstehenden Zahlentafel geben wir eine Uebersicht über die Preisentwicklung für einige Eisensorten sowie für Kohlen und Koks in England seit dem Jahre 1914. Neben den Marktpreisen für Kohlen und Koks sind in besonderer Spalte die von der Kohlenkommission vereinbarten Mindestpreise für die Ausfuhr nach neutralen Ländern angegeben. Durch das stetige Abbröckeln der Marktpreise sind diese Mindestpreise allmählich hinfällig geworden. Sie bestehen zwar noch, doch hat ihre Ueberwachung seit dem 1. Januar immer mehr nachgelassen und hört nach und nach ganz auf.

Wie aus der Zahlentafel ersichtlich ist, erreichten die Preise ihren Höhepunkt um die Jahreswende 1920

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1921, 7. April, S. 492.

	Roheisen, Cleveland G. M. B. Nr. 3		Stahlschienen, Middlesbrough		Stabeisen, Middlesbrough		Beste Kesselkohle Newcastle		Gießereikoks, Durham	
	sh	d	sh	d	sh	d	sh	d	sh	d
	Marktpreis		Mindestpreis für A'stühr nach neutr. Ländern		Marktpreis		Mindestpreis für Ausfuhr nach neutr. Ländern			
1. Januar 1914	50 6	130 0	150 0	14 3	—	—	18 6	—	—	—
1. Juli 1914	51 6	120 0	140 0	15 0	—	—	19 0	—	—	—
1. Januar 1915	54 0	127 6	160 0	13 3	—	—	20 0	—	—	—
1. Januar 1916	80 0	220 0	260 0	23 6	—	—	38 0	—	—	—
1. Juli 1916	87 6	225 0	275 0	52 6	—	—	47 6	—	—	—
1. Januar 1917	87 6	225 0	300 0	30 0	—	—	42 6	—	—	—
1. Juli 1917	92 6	225 0	300 0	30 0	30 0	30 0	42 6	42 6	—	—
1. Januar 1918	95 0	217 6	275 0	32 6	32 6 ¹⁾	32 6	45 0	42 6 ²⁾	—	—
1. Juli 1918	95 0	217 6	277 6	65 0	35 0 ³⁾	35 0	60 0	47 6 ⁴⁾	—	—
1. Januar 1919	95 0	217 6	295 0	80 0	70 0	70 0	65 0	65 0	—	—
1. Juli 1919	180 0	320 0	410 0	87 6	70 0	70 0	70 0	65 0 ⁵⁾	—	—
1. Oktober 1919	160 0	330 0	440 0	100 0	70 0	70 0	100 0	71 0	—	—
1. Januar 1920	180 0	350 0	460 0	110 0	70 0	70 0	110 0	71 0	—	—
1. April 1920	200 0	420 0	520 0	120 0	70 0	70 0	130 0	71 0	—	—
1. Juli 1920	217 6	460 0	600 0	150 0	70 0	70 0	200 0	71 0	—	—
1. Oktober 1920	225 0	500 0	600 0	160 0	—	—	250 0	71 0	—	—
1. Januar 1921	225 0	500 0	540 0	60 0	—	—	80 0	—	—	—
1. Februar 1921	215 0	420 0	470 0	60 0	—	—	62 6	—	—	—
1. März 1921	150 0	360 0	440 0	45 0	—	—	57 6	—	—	—

bis 1921. Die Rückbildung im neuen Jahre ist infolge der Weltwirtschaftskrise außerordentlich stark gewesen, jedoch bleiben die Preise immer noch wesentlich über den zu Anfang des Jahres 1914 gültigen. Die starke Auf- und Abwärtsbewegung der in der Zahlentafel aufgeführten Preise ist aus dem beigegebenen Schaubild 1 ersichtlich.

United States Steel Corporation. — Nach dem neuesten Ausweise des nordamerikanischen Stahltrustes belief sich dessen unerledigter Auftragsbestand zu Ende Februar 1921 auf 7 044 809 t (zu 1000 kg) gegen 7 694 335 zu Ende Januar und 9 654 114 zu Ende Februar 1920. Die seit August 1920 anhaltende rückläufige Bewegung hat also auch im Berichtsmonat weiterhin angehalten. Wie hoch sich die jeweils zu Buch stehenden unerledigten Auftragsmengen am Monatschlusse während der drei letzten Jahre beziffern, ist aus folgender Zusammenstellung ersichtlich.

	1919	1920	1921
	t	t	t
31. Januar	6 791 216	9 434 008	7 694 335
28. Februar	6 106 960	9 654 114	7 044 809
31. März	5 517 461	10 050 348	—
30. April	4 877 496	10 525 503	—
31. Mai	4 350 827	11 115 512	—
30. Juni	4 971 141	11 154 478	—
31. Juli	5 667 920	11 296 363	—
31. August	6 206 849	10 977 919	—
30. September	6 335 192	10 540 801	—
31. Oktober	6 576 231	9 994 212	—
30. November	7 242 383	9 165 825	—
31. Dezember	8 397 612	8 278 492	—

¹⁾ Ab 31. Januar 1918. ²⁾ Ab 31. Januar 45/—. ³⁾ Ab 8. Juli 37/—; ab 26. Oktober 70/—. ⁴⁾ Ab 8. Juli 49/6; ab 26. Oktober 65/—. ⁵⁾ Ab 26. Juli 71/—.

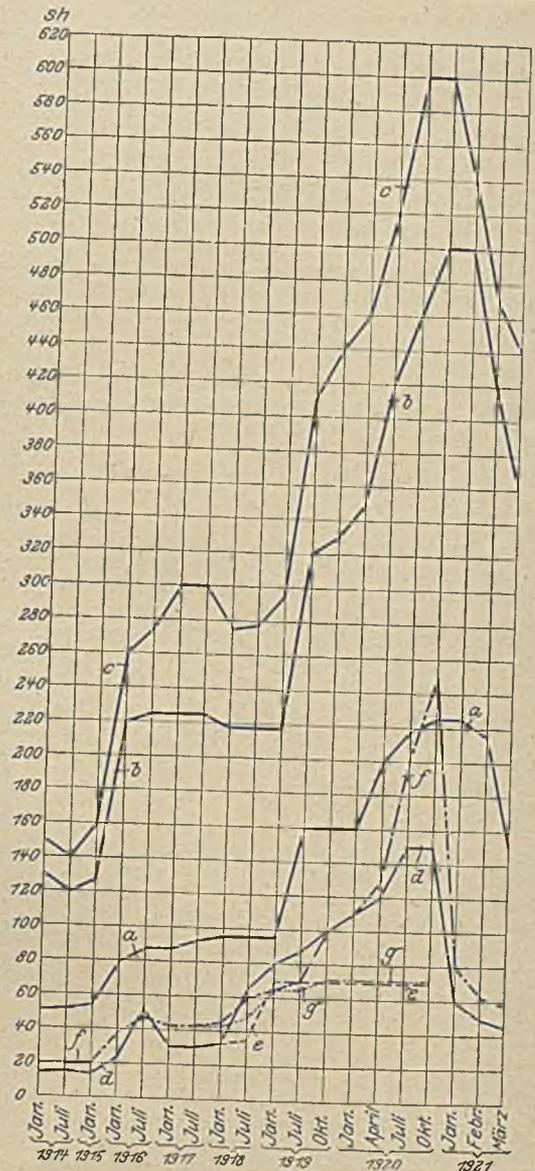


Abbildung 1. Die Entwicklung der englischen Eisen- und Kohlenpreise seit dem Jahre 1914.

- a) Cleveland-Roh Eisen G.M.B. Nr. 3. b) Stahlschienen Middlesbrough. c) Stabeisen Middlesbrough. d) Beste Kesselkohle Newcastle, Marktpreis. e) Beste Kesselkohle Newcastle, Mindestpreis der Kohlenkommission.
- f) Gießereikoks Durham, Marktpreis. g) Gießereikoks Durham, Mindestpreis der Kohlenkommission.

Die Ausstandsbewegung im Bergbau sowie in der Eisen- und Metallindustrie der heutigen Kulturstaaten im 2. Halbjahr 1920 sowie Rückblick über die gesamte Arbeitskambewegung des Jahres 1920.

Im 2. Halbjahr 1920 betrug im Bergbau sowie in der Eisen- und Metallindustrie der erfaßten Länder die Zahl der ausständigen Personen 2 569 560 (1 642 600 im Bergbau und 926 960 in der Eisen- und Metallindustrie¹⁾). Die ermittelte Gesamtsumme der verlorengegangenen Arbeitstage, auf deren möglichst genaue Feststellung besonders sorgfältig geachtet wurde, ergab 37 556 220 (26 342 200 im Bergbau und 11 214 020 in der Eisen- und Metallindustrie). Die nachstehende Zahlentafel 1

zeigt die Verteilung der ausständigen Personen sowie der verlorengegangenen Arbeitstage in den verschiedenen erfaßten Staaten. Bemerk sei noch, daß die hier wiedergegebenen Zahlen in Wirklichkeit wohl noch etwas höher sind, da Zahlen über kleinere Bewegungen vielfach von der Berichterstattung gar nicht mitgeteilt werden.

Größere Arbeitskämpfe waren u. a. der Streik der Anthrazitgrubenarbeiter von Wilkesbarre in Pennsylvania, die Grubenarbeitersausstände in Belgien und Nordfrankreich und der gewaltige Arbeitskambewegung im eng-

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1920, 25. Nov./2. Dez., S. 1630/1.

lischen Bergbau, der eine Reihe größerer und kleinerer Ausstände der Metallarbeiter — besonders der Stahlarbeiter, Klempner, Mechaniker usw. — zur Folge hatte. (Nach Angaben der englischen Presse bedingte dieser Streik einen Kohlenverlust von 13 bis 14 Mill. t und einen Ausfall von Arbeitseinkommen der Bergarbeiter von 14 bis 15 Mill. £. Nicht gering sind auch die Verluste, welche die Fabrik- und Verkehrsunternehmungen zu verzeichnen hatten. Man schätzt die Zahl jener, die wegen Fehlens der Betriebskohle nichts arbeiten konnten, auf einigé Hunderttausend; hiervon entfallen u. a. auf Südwales 250 000 und auf Sheffield 85 000; die Harwich-Linie, die den Fahrdienst zwischen England und Hoek van Holland unterhält, mußte ihre Fahrten auf die Hälfte beschränken; die Schifffahrt zwischen Grimsby, Hamburg, Antwerpen und Rotterdam wurde eingestellt. Beachtenswert ist ferner der Streik in den metallindustriellen Betrieben von Bilbao, die Metallarbeiterbewegung in Oberitalien, der Ausstand der Eisen- und Metallarbeiter in Mecheln usw. Größere Arbeitskämpfe in Deutschland selbst waren der Ausstand im Meuselwitz-Rositzer Braunkohlengbiet, die Arbeitsniederlegung im Zwickauer Kohlenbezirk, die Streikbewegung in zahlreichen Zechen des Ruhrgebietes, ferner die Metallarbeiterausstände in Köln-Deutz, Leipzig, Halle a. S., Mitteldeutschland, Schlesien, der langanhaltende Arbeitskampf im Saargebiet u. a. m.

Die Ursachen dieser Arbeitskämpfe waren zumist nicht wirtschaftlicher Art. So wurde nur beispielsweise die wilde Streikbewegung in Halle a. d. S. im Dezember 1920 dadurch ausgelöst, daß der politische Schriftleiter des kommunistischen Parteiblattes Dr. Stern, der aus Galizien stammt und sich seinerzeit bei dem großen Ausstand im Ruhrgebiet als kommunistischer Hetzer übelster Art erwiesen hat, auf Veranlassung der Reichsregierung verhaftet und als lästiger Ausländer über die Grenze abgeschoben werden sollte. Diese rein selbstverständliche Schutzmaßnahme des Staates nahmen die Kommunisten als willkommenen Anlaß, um die Halle'sche Arbeiterschaft in den Ausstand zu hetzen. Ueberhaupt stehen heute Streiks infolge kommunistischer Verhetzung allerorten auf der Tagesordnung. Man nehme nur die verschiedentlichen Bewegungen in Hannover, in den Rheinlanden, in Westfalen, in Schlesien, Württemberg usw. Schwere Ausschreitung und Bedrohung der Werksleitung durch die Streikenden waren bei einer großen Zahl von Streikfällen zu verzeichnen. Bei einer Anzahl von Arbeitskämpfen spielte die Organisationsfrage eine bedeutsame Rolle, wie bei dem Ausstand auf der Zeche Kaiserstuhl bei Dortmund. Hier wurde die Bewegung in Szene gesetzt, um die Wieder-

lassenen sozialdemokratischen Wählers zu erzwingen. Bezeichnend ist u. a. eine Arbeiterbewegung auf der Castellengrube in Oberschlesien. Hier streikte man, weil die Verwaltung der Grube auch den nichtorganisierten Arbeitern eine durch Schiedsspruch zugebilligte Nachforderung der Belegschaft ausgezahlt hatte. Auf Schacht 3 der Zeche Graf Schwerin fuhr im August 1920 fast die ganze Belegschaft nicht an, weil einige, nicht dem sozialdemokratischen Verbands angehörende Belegschaftsmitglieder Urlaub erhalten hatten. Ferner traten die Arbeiter sowie das Fahrpersonal der Krefelder Straßenbahn in den Streik, um die Teilnahme des Direktors an den Betriebsratsitzungen durchzusetzen. Um Gründe, die Arbeit niederzulegen, ist man nie verlegen. Man denke nur an die große Anzahl der Streikbewegungen, die als Einspruch gegen den Steuerabzug zu betrachten sind. Verschiedentlich wurde gestreikt, um die Rückvergütung des Steuerabzuges zu erzwingen, so beispielsweise bei den Gelsenkirchener Gußstahl- und Eisenwerken. Die Zweischneidigkeit der Streikbewegung als Waffe zeigt dabei so recht der Ausstand bei dem Borsigwerke in Tegel. Wegen stillschweigenden Widerstandes einer kleinen Gruppe von 300 Mann mußten ungefähr 5000 Mann die Arbeit niederlegen. In den außerdeutschen Ländern spielen hinsichtlich der Streik-

Zahlentafel 1. Streik- und Ausstandsbewegung im Bergbau sowie der Eisen- und Metallindustrie in den heutigen Kulturländern im 2. Halbjahr 1920.

	Länder	Bergbau		Eisen- u. Metallindustrie		Zusammen	
		Personen	verlorene Arbeitstage	Personen	verlorene Arbeitstage	Personen	verlorene Arbeitstage
1.	England	800 000	16 000 000	290 000	4 641 000	1 090 000	20 641 000
2.	Deutschland	170 600	2 270 200	343 160	3 874 220	513 760	6 144 420
3.	Frankreich	250 000	2 860 000	26 000	421 000	276 000	3 281 000
4.	Belgien	200 000	2 000 000	32 000	336 000	232 000	2 336 000
5.	Vereinigten Staaten (Amerika)	100 000	2 000 000	30 000	260 000	130 000	2 260 000
6.	Oesterreich	37 600	515 200	45 000	340 000	82 600	855 200
7.	Spanien	60 000	300 000	42 800	483 600	102 800	783 600
8.	Italien	2 000	34 000	81 000	603 000	83 000	637 000
9.	Ukraine	9 000	120 000	8 300	117 600	17 300	243 600
10.	Südafrika	7 000	198 000	—	—	7 000	198 000
11.	Polen	4 000	20 000	21 000	105 000	25 000	125 000
12.	Tschechoslawien	2 000	12 000	4 000	16 000	6 000	28 000
13.	Schweden	400	8 800	—	—	400	8 800
14.	Schweiz	—	—	700	8 400	700	8 400
15.	Dänemark	—	—	1 700	3 400	1 700	3 400
16.	Niederlande	—	—	800	3 200	800	3 200
17.	Norwegen	—	—	400	1 600	400	1 600
Zusammen		1 642 600	26 342 200	926 960	11 214 020	2 569 500	37 556 220

Zahlentafel 2. Streik- und Ausstandsbewegung im Bergbau sowie der Eisen- und Metallindustrie in den heutigen Kulturstaaen im Jahre 1920.

	Länder	Bergbau		Eisen- u. Metallindustrie		Zusammen	
		Personen	verlorene Arbeitstage	Personen	verlorene Arbeitstage	Personen	verlorene Arbeitstage
1.	England	1 000 000	17 400 000	325 040	5 002 600	1 325 040	22 402 600
2.	Deutschland	671 000	5 716 000	828 310	9 925 020	1 499 310	15 041 020
3.	Frankreich	605 000	5 270 000	273 000	5 038 400	778 000	10 308 400
4.	Vereinigten Staaten (Amerika)	100 000	2 000 000	425 000	5 845 000	525 000	7 845 000
5.	Australien	300 000	7 500 000	—	—	300 000	7 500 000
6.	Schweden	60 400	1 208 800	107 600	3 306 450	167 000	3 515 250
7.	Italien	122 000	2 434 000	142 650	1 102 700	264 650	3 536 700
8.	Belgien	254 700	2 868 000	44 500	548 400	299 000	3 414 400
9.	Spanien	111 000	860 000	73 700	798 600	184 700	1 658 600
10.	Oesterreich	87 600	765 200	47 100	365 200	134 700	1 130 400
11.	Südafrika	47 000	998 000	—	—	47 000	998 000
12.	Ukraine	9 000	128 000	8 300	117 600	17 300	243 600
13.	Polen	4 000	20 000	21 000	105 000	25 000	125 000
14.	Tschechoslawien	2 000	12 000	4 000	16 000	6 000	28 000
15.	Schweiz	—	—	1 890	20 700	1 890	26 700
16.	Dänemark	—	—	1 700	3 400	1 700	3 400
17.	Niederlande	—	—	800	3 200	800	3 200
18.	Norwegen	—	—	400	1 600	400	1 600
Zusammen		3 273 700	47 174 000	2 304 790	32 005 870	5 578 490	79 178 870

Bücherschau.

bewegung ebenfalls meist andere als rein wirtschaftliche Ursachen eine Rolle. So war beispielsweise bei dem großen Bergarbeiterstreik in England von den Arbeitern die Forderung erhoben worden, im Verein mit den Bergwerksbesitzern eine Aufsicht über die Förderung auszuüben. Auch die kommunistische Verhetzung spielte bei den außerdeutschen Arbeitskämpfen verschiedentlich eine Rolle, so bei den Streikbewegungen in Polen, Tschechoslawien, in der Ukraine usw. Ueber eine ganze Anzahl wilder Streikbewegungen wußte besonders die Eisen- und Metallindustrie Oesterreichs zu berichten. Ebenso war der große Ausstand der Anthrazitgrubenarbeiter von Wilkesbarre (Pennsylvanien) gegen den Willen der Gewerkschaftsleiter ausgebrochen.

Nach Zahlentafel 1 beträgt die Zahl der bei den Arbeitskämpfen im Bergbau sowie in der Eisen- und Metallindustrie im 2. Halbjahre 1920 verloren gegangenen Arbeitstage 37 556 220. Diese Zahl besagt mehr als alles andere, welch ungeheurer Schaden der Weltwirtschaft durch die Ausstandsbeziehung zugefügt wird. (Bei einem Tageslohn von 25 *M.*, der in Anbetracht der gegenwärtigen Verhältnisse wohl nicht zu hoch gegriffen ist, würden die 37 556 220 verlorengegangenen Arbeitstage einen Lohnausfall von 940 907 700 *M.* bedeuten.) Zu alledem kommt noch, daß die errungenen Vorteile der Arbeiter selbst in keinem Verhältnis zu dem außerordentlich großen Lohnausfall stehen. So endigten auch im 2. Halbjahre 1920 nur ein Drittel aller erfaßten Arbeitskämpfe mit einem ganzen oder teilweisen Erfolge der Arbeiter, zwei Drittel dagegen mit einer völligen Niederlage.

Im ganzen Jahre 1920 waren an der Streik- und Ausstandsbeziehung in Industrie und Gewerbe, Handel und Verkehr sowie in der Landwirtschaft der erfaßten 24 Kulturstaaten insgesamt 17 381 713 Personen beteiligt. Die Zahl der bei den Arbeitskämpfen verlorengegangenen Arbeitstage betrug 224 312 743. Im einzelnen entfallen auf:

	ausständige Personen	verlorene Arbeitstage
Großbritannien	4 324 706	54 681 884
Deutschland	3 878 707	43 518 529
Italien	2 493 350	23 785 700
Vereinigte Staaten	1 435 300	18 867 700
Spanien	1 351 900	15 796 900
Belgien	454 640	4 883 740
Oesterreich	298 740	2 897 900
Schweden	188 070	4 872 870
Balkanstaaten	168 810	3 139 670
Polen	140 740	754 940
Niederlande	81 900	922 300
Schweiz	80 930	2 855 560
Tschecho-Slowakei	27 030	166 900
Dänemark	23 300	328 000
Norwegen	16 700	559 400
Portugal	13 150	235 050
Sonstige Länder	850 300	15 683 900

Hinsichtlich der Gliederung nach Industrie und Gewerbe verteilte sich die Zahl der ausständigen Personen und der verlorenen Arbeitstage wie folgt:

	ausständige Personen	verlorene Arbeitstage
Bergbau sowie Eisen- und Metallindustrie	5 578 490	79 179 870
Landwirtschaft	3 590 650	43 465 850
Handels- und Verkehrsgewerbe	3 574 090	34 588 274
Baugewerbe	1 134 550	18 898 150
Textilindustrie	566 450	8 417 000
Chemische Industrie	443 100	8 162 100
Alle übrigen Gewerbe	2 494 413	31 601 499

Die Zahlentafel 2 zeigt die Verteilung der ausständigen Personen und der verlorengegangenen Arbeitstage im Bergbau sowie der Eisen- und Metallindustrie im ganzen Jahre 1920 in den verschiedenen erfaßten Ländern.

Heinr. Göhring.

Starke, Richard F., Oberingenieur und Prokurist des Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerkes, A.-G., Gasabteilung, Essen: Gaswirtschaft. Ein Beitrag zur Prüfung der Wirtschaftlichkeit der Nebenproduktengewinnung, des Gasbetriebes für Stahlwerke und Kraftwerke und der Gasfernversorgung. Berlin: Julius Springer 1921. (VII, 174 S.) 8^o. 34 *M.*

Der Verfasser will die Fragen der zweckmäßigsten Brennstoffverarbeitung, nämlich 1. Gaszerzeugung: Vergasung im Gaszerzeuger oder Kokerei; 2. Gasfeuerung: a) für Hüttenwerke: Gasfeuerung oder Rostfeuerung der Kohle, b) für Kesselbetrieb: Wert der verschiedenen Gase für Feuerungszwecke; 3. Gasfernversorgung: durch Rohrleitungen (Gas) oder auf Eisenbahnwagen (Kohle), unter Heranziehung der für die Umsetzung und ihre Erzeugnisse festliegenden Werte lösen unter Schaffung einer Grundlage des Vergleiches, die sich auf Temperatur, Abgasmenge und Wärmeübergang aufbaut.

Er stellt demnach zunächst die aus der Praxis und Literatur bekannten Werte über Ausbeute, thermischen Wirkungsgrad, Wert der Erzeugnisse und Erzeugungskosten zusammen. Die eingesetzten Zahlenwerte leiden jedoch unter dem gleichen Mangel, der im Vorwort getadelt wird, daß sie mehr oder weniger Annahmen sind, die zueinander nicht im Einklang stehen. Es gibt keine Kohlen mit 8200 bis 9400 WE/kg, da die Kohlenbestandteile selbst nicht über 8300 haben. Ebenso unverständlich ist es, wenn bei der Wärmebilanz der Kokerei und Leuchtgaszerzeugung die Kohle mit 8000 WE/kg eingesetzt wird. Die Annahme eines Generatorgas-Ausbringens von 3,9 m³/kg mit 1129 WE/m³ für eine Kohle von 7000 WE führt zu einem unzulänglichen Ausbringen in chemisch gebundener Wärme von 62,9%.

Man kann nicht bei dem Vergleich der Koks-generatorgaszerzeugung einen Kerpo'y-Marischke-Gaszerzeuger, der bei teilweiser Ausnutzung der fühlbaren Gaswärme zur Dampferzeugung eine Abzugstemperatur von 245° hat, mit einem Abstichgaszerzeuger ohne Abhitzekeessel mit 700 bis 800° Austrittstemperatur auf Grundlage dieser Temperaturen vergleichen. Deshalb kann die Schlusszusammenstellung der Wirkungsgrade nicht ohne Widerspruch hingenommen werden.

Dem Abschnitt Gasfeuerung werden die Berechnungsgrundlagen, Reduktion des Gasvolumens, Verbrennungsgleichungen, Verbrennungstemperaturen und spezifische Wärme vorausgeschickt. Unverständlich ist die Bemerkung: „Vollständig trockene Gasgemische können nicht zur Entzündung gebracht werden. Der Wasserdampf wirkt hier als Katalysator zur Erhöhung der Reaktionsgeschwindigkeit.“ — Wünschenswert wäre es, wenn grundsätzlich bei thermischen Rechnungen die spezifischen Wärmen nach Neumann als Normen angenommen würden.

Die als Grundlage angenommenen Arbeitstemperaturen von 1650° für Martinofenbetrieb, 440 bis 1300° für Glühofenbetrieb, 1100 bis 1500° (Mittel 1300°) für Kesselbetrieb, sind teils zu niedrig, teils vertragen sie diese Verallgemeinerung, wie die Temperaturerhöhung von Gas und Luft auf 1100° bzw. 800° und 400°, nicht. Sie sind ebenso wie die mit 270° angenommene Abgasstemperatur abhängig von dem verwendeten Brennstoff, dem Bau der Feuerung, den Betriebs- und Arbeitsbedingungen und lassen sich nicht unter einen Hut bringen.

In dem Abschnitt Wärmeübergang werden die verschiedenen Arten der Wärmeübertragung nicht scharf getrennt. Der Wärmeübergang erfolgt bekanntlich durch Leitung, Strahlung und, was der Verfasser nicht genügend hervorhebt, durch Berührung, deren Gesetz er unter „Leitung“ anführt, um weiter noch die Wärme-

übergangszahl mit der Wärmedurchgangszahl zu wechseln. Er erklärt schließlich, daß für die Wärmeübertragung in erster Linie die durch Strahlung in Frage kommt, deren Gleichung sich in die Form der Leitungsgleichung bringen lassen soll; er benutzt hier die Gleichung

$$z = \frac{Q}{0,01 \cdot (T_1^4 - T_2^4)}$$

zum Vergleich für die Leistung der Brennstoffe in der Feuerung, und kommt dadurch zu dem merkwürdigen Ergebnis, daß 1 m³ gewöhnliches Generatorgas 0,5745 des Wärmewertes von 1 kg Kohle hat und demnach auch mit 0,5745 mal Kohlepreis gewertet werden kann. Auf diesen falschen Grundlagen aufbauend, führt er des weiteren die Rechnung, bis auf die kleinsten Vorgänge eingehend, für die zu vergleichenden Brennstoffe durch.

Es folgt die Untersuchung der Frage, ob der Kokereibetrieb wirtschaftlich ist, wenn mit der Lieferung von Nebenerzeugnissen nur eine Gas- und Stromlieferung verbunden ist, und weiter die Heranziehung des Drehofenbetriebes.

Nach Angabe der Berechnungsformeln für Niederdruck- und Hochdruckfernleitungen, des Kraftbedarfes der Kompression und der Wirkungsgrade der Kompressoren werden die Kosten der Leitungsanlage und des Leitungsbetriebes überschlagen und die der Kohlenverfrachtung dagegengesetzt. Da sich die Angaben, auf die der Verfasser fußt, wie gesagt, auf teilweise irriige Grundlagen aufbauen, kann man auf sie nicht weiter eingehen. Die Ergebnisse werden zum Schluß übersichtlich zusammengefaßt.

Im allgemeinen ist zu der Arbeit zu sagen: Sie lehrt, daß der Versuch, ein so umfassendes Gebiet mit ein paar Formeln zu meistern, zu einer Behandlung des Gegenstandes führen muß, die einem Dr. Eisenbart Ehre macht, aber trotz allen aufgewandten Fleißes der Förderung der Frage wenig Nutzen bringt. Daher werden alle Versuche, rein rechnungsmäßig zu einem abschließenden Urteil zu gelangen, erfolglos sein. Verfolgt man aufmerksam die Fachliteratur, so kommt man zu dem erfreulichen Ergebnis, daß man die Frage der Brennstoffbehandlung immer mehr unter besonderer Berücksichtigung der Eigenheiten des jeweils zur Verfügung stehenden Stoffes und der Anwendung der Verwendungsstelle betreibt. Man ist durch Schaden klug geworden. Ein jeder Arbeitsvorgang erfordert einen gewissen Wärmeverbrauch, so daß man in dieser Hinsicht die Brennstoffe nur danach werten kann, wie man aus ihnen den höchsten Anteil des Heizwertes hierfür nutzbar machen kann. Weiter erfordert der Arbeitsvorgang für die Wärmeübertragung ein gewisses Temperaturgefälle. Der Brennstoff ist also lediglich darauf zu prüfen, ob und unter welchen Umständen man mit ihm dieses Gefälle erreichen kann. Man kann nie diese beiden Gesichtspunkte verquicken. Das eine ist eine Leistung, das andere ein Zustand. Die Frage der Vergasung muß besonders deshalb vorsichtig behandelt werden, weil sie unter Verlust an Wärmemenge und Temperaturgefälle stattfindet.

Hätte der Verfasser sich auf die gründliche Bearbeitung einer der vielen hineinspielenden Fragen beschränkt, so hätte er sicherlich bei dem anerkanntesten Fleiß, mit dem er anscheinend an die Arbeit gegangen ist, sich den Dank des Lesers in höherem Maße erworben.

Fricmersheim (Niederrhein). *Hugo Bansen.*

Stolzenberg, Otto, Direktor der Gewerbeschule und der Gewerbl. Fach- und Fortbildungsschulen zu Charlottenburg: *Maschinenbau.* (Bd. 1/2.) Leipzig u. Berlin: B. G. Teubner. 8°.

Bd. 1. Werkstoffe und ihre Bearbeitung auf warmen Wege. Mit 255 Abb. im Text. 1920. (2 Bl., 177 S.) Geb. 9,60 M (nebst 100 % Teuerungszuschlag). |

Bd. 2. Arbeitsverfahren. Mit 750 Abb. im Text. 1921. (IV, 315 S.) Geb. 18 M (nebst 100 % Teuerungszuschlag).

Bei der Durchsicht des Werkes, dessen Verfasser wohl wie kaum ein anderer dazu berufen erscheint, dieses Thema für den Unterricht an Lehrlings- und Fortbildungsschulen zu behandeln, hat man den gleichen Eindruck, den das wohlgeordnete Werkzeugmagazin einer neuzeitlichen Maschinenfabrik auf den Besucher macht: Uebersicht in der Anordnung, Gediegenheit der Ausführung, Vermeidung allen Zierates.

Das Bestreben, die ursächlichen Zusammenhänge in anschaulicher Art bei allen behandelten Hauptstücken klar hervorzukehren, bildet ein wesentliches Merkmal der Schrift. Zahlreiche Abbildungen unterstützen diese Absicht in bemerkenswerter Weise.

Ohne auf tiefgründige Theorien einzugehen und dadurch die Benutzung des Buches zu erschweren, hat es der Verfasser verstanden, dank seiner langjährigen Erfahrung als Lehrer an Werkschulen, den umfassenden Stoff dennoch fesselnd und lehrreich zu gestalten. Infolgedessen dürfte mit den vorliegenden beiden Bänden der oft aus Lehrerkreisen der Fachschulen geäußerte Wunsch erfüllt sein, eine gemeinverständliche Darstellung der sogenannten „Fachkunde“ für Metallarbeiterlehrlinge zu besitzen, ein Wunsch, der um so verständlicher ist, als man heute gezwungen ist, den Lehrstoff aus den verschiedenen Gebieten für den Vortrag in der Fachkunde meist selbst zusammenzustellen. In diesem Sinne ist dem Buch eine weite Verbreitung zu wünschen, um die darin enthaltenen Früchte erfolgreicher Arbeit gleichsam als „Norm“ dem Unterricht in den Fachgewerbe- und Werkschulen zugrunde zu legen.

Das Erscheinen des dritten Bandes, in dem der Verfasser „methodische Anleitungen und Erfahrungen nebst fachlichen Berechnungen für die Behandlung des Stoffes im Unterricht (für die Hand des Lehrers bestimmt)“ zu geben verspricht, dürfte mit Spannung erwartet werden. Düsseldorf. Dr.-Ing. H. Rumpff.

Ferner sind der Schriftleitung zugegangen:

Handbuch der Elektrizität und des Magnetismus. In 5 Bdn. Bearb. von Prof. Dr. F. Auerbach-Jena [u. a.] Hrsg. von Dr. L. Graetz. Leipzig: Johann Ambrosius Barth. 8°.

Bd. 3, Lieferung 3. Mit 156 Abb. im Text. (IV, S. 351–724.) 64 M.

Bd. 4, Lieferung 3. Mit 319 Abb. im Text. (X, S. 711–1360.) 84 M.

Handels-Adreßbuch, Danziger, 1920/21. Jahrg. 1. Danzig: Verlag „Der Osten“, Verlagsgesellschaft m. b. H. (1920). (264 S.) 8°. Kart. 5 M.

Haußmann, Fritz, Dr., Rechtsanwalt am Kammergericht: Grundriß dergesamten neuen Steuergesetzgebung. (Auf Veranlassung des Reichsverbandes der deutschen Industrie) für den praktischen Gebrauch bearb. Berlin: Industrieverlag, Spaeth & Linde. 8°.

T. 2. Das Gesetz über das Reichsnotopfer vom 31. Dezember 1919. — Das Ausgleichsbesteuerungsgesetz vom 12. Juni 1920. — Das Umsatzsteuergesetz vom 24. Dezember 1919. — Anh.: Allgemeine Verfügung über die Wertermittlung nach dem Gesetz über eine Kriegsabgabe vom Vermögenszuwachs. Vom 15. März 1920. 1920, (84 S.) 7,90 M.

Heise, F., Professor und Direktor der Bergschule zu Bochum, und F. Herbst, Professor und Direktor der Bergschule zu Essen: Lehrbuch der Bergbaukunde mit besonderer Berücksichtigung des Steinkohlenbergbaues. (2 Bde.) Berlin: Julius Springer. 8°.

Bd. 1. 4., verb. und verm. Aufl. Mit 568 Textfig. und einer farb. Taf. 1921. (XX, 615 S.) Geb. 80 M.

Henglein, Martin, Dr., a. o. Professor der Mineralogie und Lagerstättenlehre a. d. Techn. Hochschule in Karlsruhe: Lötrohrprobierkunde. Qualitative Analyse mit Hilfe des Lötrohres. Mit 11 Fig. 2., verb.

- Aufl. Berlin und Leipzig: Vereinigung wissenschaftlicher Verleger, Walter de Gruyter & Co., 1920. (86 S.) 8° (16°). 4,20 \mathcal{M} .
(Sammlung Göschen. 483.)
- Herrmann, Kurt: Teuerung und Lohn. Ein Beitrag zur Frage des „gleitenden Lohnmaßes“. Berlin: Carl Heymanns Verlag 1921. (2 Bl., 85 S.) 8°. 10 \mathcal{M} .
- Hildebrand, Gerhard: Die Befreiung des Arbeiters und der Arbeit. Berlin (NW 40): Verlag der „Hilfe“, G. m. b. H., 1920. (130 S.) 8° (16°). 5 \mathcal{M} .
- Hirschwald, J., Dr., Geheimer Regierungsrat, o. Professor an der Technischen Hochschule Berlin: Anleitung zur pyrochemischen Analyse für Chemiker, Mineralogen und Hüttenleute. Mit einer kol. Reaktions-tafel und in den Text eingedruckten Holzschnitten. 3., verb. Aufl. der „Systematischen Lötrohr-Analyse“. Berlin (W 35, Schöneberger Ufer 12 a): Gebrüder Borntraeger 1920. (III, 122 S.) 8°. Geb. 24 \mathcal{M} .
- Hofmann, Karl A., Dr., o. Professor u. Leiter des anorgan.-chemischen Laboratoriums der Techn. Hochschule Berlin, Geh. Reg.-Rat und auswärtiges Mitglied der Bayerischen Akademie der Wissenschaften zu München: Lehrbuch der anorganischen Chemie. 3. Aufl. Mit 122 Abb. u. 7 farb. Spektraltaf. Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn 1920. (XX, 744 S.) 8°. 36 \mathcal{M} , geb. 45 \mathcal{M} .
- Hoeltje, E., Hagen i. W.: Die Bearbeitung von Maschinenteilen nebst Tafel zur graphischen Bestimmung der Arbeitszeit. Mit 349 Textfig. u. 1 Taf. 2., erw. Aufl. Berlin: Julius Springer 1920. (98 S.) 8°. 12 \mathcal{M} .
- Hoppe, Johannes, Dr., Leiter des chem. Laboratoriums Dr. Bonder und Dr. Hobein, München: Analytische Chemie. (T. 1/2.) 3., verb. Aufl. Berlin u. Leipzig: Vereinigung wissenschaftlicher Verleger, Walter de Gruyter & Co. 8°.
T. 1. Qualitative Analyse. 1920. (154 S.) 4,20 \mathcal{M} .
(Sammlung Göschen. 247.)
- Isay, Hermann, Dr., Rechtsanwalt am Kammergericht und Privatdozent an der Technischen Hochschule Charlottenburg: Patentgesetz und Gesetz betreffend den Schutz von Gebrauchsmustern. Systematisch ord. 3. Aufl. Berlin (W 9, Linkstraße 16): Franz Vahlen 1920. (VIII, 713 S.) 8°. 95 \mathcal{M} .
- Jakobi, Siegfried, Prof. Dr., Dipl.-Ing., Oberlehrer der Vereinigten Maschinenbauschulen Elberfeld-Barmen: Technische Chemie für Maschinenbauschulen. Ein Lehr- und Hilfsbuch für Maschinen- und Elektrotechniker, sowie für den Unterricht an höheren und niederen Maschinenbauschulen und verwandten technischen Lehranstalten. 2., erg. u. verb. Aufl. Mit 101 Abb. Berlin: Julius Springer 1920. (VIII, 160 S.) 8°. 11 \mathcal{M} .
- Kahn, Ernst: Die Indexziffern der Frankfurter Zeitung. Großhandelspreise—Börsenkurse. (Mit Fig. im Text.) Frankfurt a. M.: Frankfurter Societäts-Druckerei, G. m. b. H., Abt. Buchverlag. (26 S.) 8°. 2 \mathcal{M} .
(Erw. Sonderabdr. aus der „Frankfurter Zeitung“.)
- Kasperowicz, Witold, und Werner Schoop: Das Elektro-Metallspritzverfahren von M. U. Schoop. Theorie und Anwendung. Nebst einer Darstellung der Grundlagen und der neuesten Entwicklung des Schoopschen Metallspritzverfahrens. Mit 33 Abb. Halle a. d. S.: Carl Marhold, Verlagsbuchhandlung, 1920. (74 S.) 8°. 7 \mathcal{M} .
- Klingspor, Hans, Dr. jur. et rer. pol., Assessor, z. Zt. bei der Stelle für ausländische Wertpapiere, Reichsfinanzministerium: Die Gesetzgebung über Beschlagnahme, Ausfuhr und Handel ausländischer Wertpapiere. Mit Anm. vers. Berlin: Otto Liebmann 1920. (VI, 67 S.) 8°. 8,50 \mathcal{M} .
- Koeniger, W., Dr.-Ing.: Die Kompressions-Kältemaschine. Der „nasse“ und „trockene“ Gang der Kompression; Kältemaschine, dargestellt auf Grund von Versuchen an einer schnelllaufenden Schwefligsäure-Kältemaschine, nebst einem Anh.: Die Berechnung der Kompressions-Kältemaschine mit Hilfe der Entropie (s-) und Temperatur-Volumen- (v-t-) Diagramme der Schwefligsäure-, Ammoniak- und Kohlensäuredämpfe. Mit 66 Textfig., 2 Taf. im Text u. 8 Diagrammtaf. München u. Berlin: R. Oldenbourg 1921. (V, 204 S.) 8°. 30 \mathcal{M} .
- Koppel, J., Prof. Dr., in Berlin: Die Metalle und ihre Verbindungen. 1—3. Berlin u. Leipzig: Vereinigung wissenschaftlicher Verleger, Walter de Gruyter & Co., 1920. 8° (16°). Je 4,20 \mathcal{M} .
1. Alkalimetalle, Erdalkalimetalle, Magnesiumgruppe. Mit 8 Fig. (144 S.)
2. Kupfergruppe, Aluminiumgruppe, Titangruppe, Bleigruppe. Mit 1 Fig. (133 S.)
3. Vanadiumgruppe, Chromgruppe, Mangan, Eisengruppe, Platingruppe. Mit 5 Fig. (143 S.)
(Sammlung Göschen. 812—14.)
- Kosack, Emil, Dipl.-Ing., Studienrat an den Staatl. Vereinigten Maschinenbauschulen zu Magdeburg: Elektrische Starkstromanlagen. Maschinen, Apparate, Schaltungen, Betrieb. Kurzgefaßtes Hilfsbuch für Ingenieure und Techniker sowie zum Gebrauch an technischen Lehranstalten. 5., durchges. Aufl. Mit 294 Textfig. Berlin: Julius Springer 1921. (X, 310 S.) 8°. Geb. 32 \mathcal{M} .
- Krause, Rudolf, Ingenieur: Kurzer Leitfaden der Elektrotechnik für Unterricht und Praxis in allgemeiner verständlicher Darstellung. 4., verb. Aufl. Hrsg. von Professor H. Vieweger. Mit 375 Textfig. Berlin: Julius Springer 1920. (XI, 267 S.) 8°. Geb. 20 \mathcal{M} .
- Krause, Rudolf: Messungen an elektrischen Maschinen. Apparate, Instrumente, Methoden, Schaltungen. 4., gänzl. umgearb. Aufl. von Georg Jahn, Ingenieur. Mit 256 Textfig. u. 1 Taf. Berlin: Julius Springer 1920. (XII, 283 S.) 8°. Geb. 28 \mathcal{M} .
- Krell, Bruno, „Volkswirt. R. D. V.“, Essen: Der Siegerländer Erzbergbau. Essen: Deutsche Bergwerkszeitung, G. m. b. H., 1920. (28 S.) 8°. 8 \mathcal{M} .
- Kyser, Herbert, Dipl.-Ing., Oberingenieur: Die elektrische Kraftübertragung. (2 Bde.) 2., umgearb. u. erw. Aufl. Berlin: Julius Springer. 8°.
Bd. 1. Die Motoren, Umformer und Transformatoren. Mit 305 Textfig. u. 6 Taf. 1920. (XV, 417 S.) Geb. 50 \mathcal{M} .
- Lehrbuch der Mathematik. Hrsg. von [Karl] Esselborn. Bd. 1/2. Leipzig: Wilhelm Engelmann 1920. 4°. Geb. 118,50 \mathcal{M} .
Bd. 1. Algebra. Geometrie der Ebene und des Raums. Darstellende Geometrie. Schattenkonstruktionen. Perspektive. Bearb. von F. Meisel, H. Roth, E. H. Schütz. Mit 785 Abb. im Text und ausführlichem Sachregister. (XIV, 643 S.)
Bd. 2. Trigonometrie. Analytische Geometrie der Ebene und des Raums. Differential- und Integralrechnung. Mechanik. Festigkeitslehre. Baustatik. Bearb. von G. Ehrig, G. Chr. Mehrtens. Mit 793 Abb. im Text und ausführlichem Sachregister. (XXIV, 770 S.)
- Lehrgang für Maschinenbauerlehrlinge. Hrsg. vom Deutschen Ausschuss für Technisches Schulwesen. (Mit zahlr. Abb.) Berlin: Verlag des Vereines deutscher Ingenieure (1920). (80 S.) 8°. 35 \mathcal{M} , Zeichnungen dazu in der Größe von 25 × 35 cm einzeln je 2,50 \mathcal{M} .
Angeb.: Zeichnung 21, 68, 69.
- Lerche, Julius: Arbeiter unter Tarnkappen. Ein Buch von Werkzeugen und ihrem Schaffen. 2. Aufl. Stuttgart: K. Thienemanns Verlag [1920]. (147 S.) 8°. Geb. 12 \mathcal{M} .
✱ In Form von ansprechenden kleinen Erzählungen zeigt der Verfasser, wie man hinter den Werken der Technik den Menschen zu suchen hat, der die Werke geschaffen. „Leben nicht auch im Fernsprecher, der dienstwillig deine Rede dem fernen Freund übermittelt, in der elektrischen Lampe, die dir dienstwillig den Schreibtisch erhellt, leben nicht auch in ihnen verkappte Arbeiter? Wohlan, lüften wir die Tarnkappen; vielleicht glückt es, die Arbeiter zu sehen.“ Mit diesen Worten kennzeichnet der Verfasser selbst das Ziel seines Buches. Wir wünschen ihm viele Leser, zunächst

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbücherei sind eingegangen:

(Die Einsender von Geschenken sind mit einem * versehen.)

- Cunningham, W.: Entwicklung der Industrie und des Handels Englands: Altertum und Mittelalter. Autor. Uebers. von Hilmar Wilmanns. (Mit 2 Taf.) Halle a. d. S.: Max Niemeyer 1912. (2 Bl., 789 S.) 8°. Geb. 38,80 M.
- Enzyklopädie der technischen Chemie. Unter Mitwirkung von Fachgenossen hrsg. von Professor Dr. Fritz Ullmann, Berlin. Berlin u. Wien: Urban & Schwarzenberg. 4°.
- Bd. 7. Kautschuk-Ersatzstoffe — Mandarin. Mit 316 Textabb. 1919. (734 S.) Geb. 153,15 M.
- Fischer, Max: Statik und Festigkeitslehre. Vollständiger Lehrgang zum Selbststudium für Ingenieure, Techniker und Studierende. Berlin: Hermann Meusser. 8°.
- Bd. 3. Formänderungen. Mit zahlreichen Beispielen und Zeichnungen. 1920. (XVI, 600 S.) Geb. 80 M.
- Helmholtz, Hermann von: Vorträge und Reden. 5. Aufl. Bd. 1/2. Braunschweig: Friedrich Vieweg & Sohn 1903. 8°.
- Bd. 1. Mit dem Bildn. des Verf. u. 51 Holzst. (XV, 422 S.)
- Bd. 2. Mit 20 eingedr. Holzst. (XII, 434 S.)
- (Jahrbuch des Deutschen Werkbundes. Bd. 6:) Handwerkliche Kunst in alter und neuer Zeit. Hrsg. vom Deutschen Werkbund. (Mit zahlr. Abb.) Berlin (W 35): Hermann Reekendorf 1920. (158 S.) 4°. Geb. 60 M.
- Änderungen in der Mitgliederliste.**
- Adamus, Franz*, Ingenieur, Bielitz, Polen, Josef-Str. 11.
- Artzinger, Emil*, Ingenieur, Essen, Kurfürsten-Str. 43.
- Becker, C. H.*, Oberingenieur des Bochumer Vereins, Bochum, Marbrücker-Str. 1.
- Behrle, Karl*, Hüttening., Obering. d. Fa. Fried. Krupp, A.-G., Essen, Johanna-Str. 25.
- Beling, Ernst*, Ingenieur, Wien 13, Oesterr., La Rochgasse 22.
- Broglio, Paolo*, techn. Direktor der Röhrenw. der Gelsenk. Bergw.-A.-G., Düsseldorf, Schiller-Str. 20.
- Buck, Rudolf*, Dr.-Ing., Düsseldorf, Schumann-Str. 41.
- Dahlmann, Hermann*, Ing. u. Fabrikdirektor, Hannover, Bodeker-Str. 73.
- Dittmar, Karl*, Rechtsanwalt, Charlottenburg 5, Witzleben-Str. 18.
- Dörfler, Gustav*, Zivilingenieur, Bochum, Christ-Str. 21.
- Eyermann, Peter*, Ing., Generaldirektor der Oesterr. Werke, Wien I, Oesterr., Schwarzenberg-Platz 3.
- Flohr, Josef*, Dipl.-Ing., Luxemburg, Place Joseph II Nr. 7.
- Focke, Ernst*, Direktor d. Fa. Gebr. Stumm, G. m. b. H., Hagen i. W., Concordia-Str. 20.
- Fuchs, Hans von*, Generaldirektor, s'Gravenhage, Holland, Hoenstraat 1.
- Giradel, Otto*, Ingenieur der Gutehoffnungshütte, Abt. Walzw. Neu-Oberhausen, Oberhausen i. Rheinl., Loh-Str. 31.
- Glass, Felix*, Oberingenieur der Maschinenbau-A.-G. Balcke, Abt. Moll, Neubeckum i. W.
- Haase, Karl*, Dipl.-Hüttening., Lehrer an der Bergschule in Waldenburg, Bad Salzbrunn, Obere Bahnhof-Str. 16.
- Hartje, Werner*, Dipl.-Ing., Düsseldorf, Reichs-Str. 10.
- Hegekamp, F.*, Oberingenieur, Cleve, Nassauer-Allee 34.
- Heyd, Ferdinand*, Dr.-Ing., Witkowitz, Tschecho-Slovakei, Zengergasse 12.
- Hoffmann, Arthur*, Direktor d. Fa. Hugo Linder, Delta-werk, Pasing bei München, Planegger-Str. 83.
- Jung, Arthur*, Obering. u. Prokurist der A.-G. Peiner Walzwerk, Peine, Gerhard-Str. 3.
- unter der Jugend, die das Geistige in der Technik begreifen lernen muß; aber auch der Erwachsene wird das Buch nicht unbefriedigt aus der Hand legen. *
- Love, A. E. H., M. A., D. Sc., F. R. S., Ordentlicher Professor der Naturwissenschaft an der Universität Oxford: Theoretische Mechanik. Eine einleitende Abhandlung über die Prinzipien der Mechanik. Mit erläuternden Beispielen und zahlreichen Übungsaufgaben. Autor. deutsche Uebers. der 2. Aufl. von Dr.-Ing. Hans Polster. Mit 88 Textfig. Berlin: Julius Springer 1920. (XIV, 424 S.) 8°. 48 M.
- Lufft, E., Regierungsbaumeister: Druckverhältnisse in Silozellen. Ein Beitrag zur Berechnung von Silos. 2., neubearb. Aufl. Mit 43 Textabb. Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn 1920. (2 Bl., 57 S.) 8°. 5,60 M.
- Meyer, Eugen, Charlottenburg: Wirklichkeitsblinde in Wissenschaft und Technik. Abwehr der unter diesem Titel erschienenen Streitschrift von A. Riedler und der Streitschrift „Theorie und Wirklichkeit bei Triebwerken und Bremsen“ von St. Löffler. (Mit Abb.) Berlin: Julius Springer 1920. (55 S.) 8°. 6 M.
- Michel, Eduard, Oberingenieur, Beratender Ingenieur, Obmann des Ausschusses für Zeitstudien beim A. w. F., Berlin: Wie macht man Zeitstudien? Arbeits- und Zeitstudien zur genaueren Festsetzung von richtigen Stücklöhnen in Maschinenfabriken. (Nach Taylor und Merrick). Nach einem Vortrage vor dem Ausschuß für wirtschaftliche Fertigung mit Aussprache und Nachwort. Mit 34 Abb., Taf., Tab. und Vordrucken. Berlin: Verlag des Vereines deutscher Ingenieure 1920. (XVIII, 167 S.) 8°. 20 M., geb. 23 M.
- Moede, Dr., Privatdozent an der Technischen Hochschule Charlottenburg: Experimentelle Massenpsychologie. Beiträge zur Experimentalpsychologie der Gruppe. Mit 16 Abb. Leipzig: S. Hirzel 1920. (IX, 239 S.) 8°. 22 M., geb. 26 M.
- Monographien zur Chemischen Apparatur. Hrsg. von Dr. A. J. Kieser. Leipzig: Otto Spamer. 8°.
- H. 2. Jordan, H., Dr.-Ing., Berlin-Zehlendorf: Die drehbare Trockentrommel für ununterbrochenen Betrieb. Mit 25 Abb. 1920. (46 S.) 9 M.
- Morgner, F. O., Gewerberat, Leiter der Heizer- und Maschinenkurse in Chemnitz: Die Maschinenistenschule. Vorträge über die Bedienung der Dampfmaschinen und Dampfturbinen zur Ablegung der Maschinenprüfung. Mit 119 Textfig. Berlin: Julius Springer 1920. (VIII, 147 S.) 8°. 8 M.
- Mundstein, J.: Die Nachkalkulation nebst zugehöriger Betriebsbuchhaltung in der modernen Maschinenfabrik. Für die Praxis bearb. unter Zugrundelegung von Organisationsmethoden der Berlin-Anhaltischen Maschinenbau-A.-G., Berlin. Mit 30 Formularen und Beispielen. Berlin: Julius Springer 1920. (3 Bl., 78 S.) 8°. 12 M.
- Niese, Hans, Zivil-Ingenieur in Kiel: Das autogene Schweiß- und Schneidverfahren. 3., verb. Aufl. Mit 40 Fig. Berlin und Leipzig: Vereinigung wissenschaftlicher Verleger, Walter de Gruyter & Co., 1920. (112 S.) 8° (16°). Geb. 4,20 M.
- (Sammlung Götschen. 499.)
- Patentgesetz vom 7. April 1891. Nebst Ausführungsbestimmungen, völkerrechtlichen Verträgen und Patentanwalts-gesetz, unter eingehender Berücksichtigung der Rechtsprechung des Reichsgerichts und der Praxis des Patentamts (erl.) von R. Lutter, Geh. Regierungsrat im Reichspatentamt. 8., völlig neubearb. Aufl. Berlin und Leipzig: Vereinigung wissenschaftlicher Verleger, Walter de Gruyter & Co., 1920. (429 S.) 8° (16°). Geb. 27 M.
- (Guttagtsache Sammlung Deutscher Reichsgesetze. Nr. 22.)
- Polster, Hans, Dr.-Ing., Betriebsingenieur der Badischen Anilin- und Sodafabrik Merseburg-Leuna: Kinematik. Mit 76 Abb. 2. Aufl. Berlin und Leipzig: Vereinigung wissenschaftlicher Verleger, Walter de Gruyter & Co., 1920. (151 S.) 8° (16°). Geb. 4,20 M.
- (Sammlung Götschen. 584.)

- Kallenborn, Claus*, techn. Direktor u. Vorst.-Mitgl. der Westfalen-Stahlw., A.-G., Weitmar bei Bochum, Hattlinger Str. 243.
- Kaupmann, Hans*, Inh. d. Fa. Hans Kaupmann, Düsseldorf, Jägerhof-Str. 6.
- Klein, Hermann*, Maschineningenieur des Osnabr. Kupfer- u. Drahtw., A.-G., Osnabrück.
- Kriegesmann, Johannes*, Oberingenieur, Köln-Nippes, Hartwich-Str. 48.
- Kuntze, Kurt*, Betriebsleiter der Maschinenbau-A.-G. H. Flottmann & Co., Herne i. W., Bochumer Str. 79.
- Kurz, Wilhelm*, Dipl.-Zng., Hettstedt a. Sudharz, Bahnhof-Str. 37.
- Kutscher, Otto*, techn. Leiter der Warsteiner Gruben- u. Hüttenw. A.-G., Eisenhütte, Augustfehn i. Oldbg.
- List, Josef*, Oberingenieur der Blech- u. Eisenw. Styria, Wasendorf, Post Hetzendorf bei Judenburg, Steiermark.
- Markgraf, Henry*, Dr.-Zng., Betriebsdirektor der A.-G., Peiner Walzw., Peine.
- Motz, Alfred*, Dipl.-Zng., Dortmund, Mallinkrodt-Str. 275.
- Müller, Friedrich C. G.*, Dr., Professor, Geh. Studienrat, Berlin-Lichterfelde, Drake-Str. 32.
- Niebuhr, Franz*, Betriebsdirektor, Neisse-Neuland.
- Oberscheidt, Hans*, Ingenieur, Hamborn i. Rheinl., Sassen-Str. 29.
- Peters, Otto*, Direktor der Eschweiler-Ratinger Metallw., A.-G., Ratingen.
- Pisek, Franz*, Dr.-Zng., a. o. Professor der mech. Technologie II. an der böhm. techn. Hochschule, Brünn, Tschecho-Slowakei.
- Prieger, Heinrich*, Fabrikdirektor u. Handelsrichter a. D., Berlin-Dahlem, Im schwarzen Grund 16.
- Peukert, Daniel*, Ing., Inspektor der Freistädter Stahl- u. Eisenw., A.-G., Freistadt, Tschecho-Slowakei.
- Schmitz, Otto*, Dr.-Zng., Professor an der Techn. Hochschule, Braunschweig.
- Schönfeld, Paul*, Reg.-Baumeister a. D., Masch.-Direktor der Deutsch-Luxemb. Bergw.- u. Hütten-A.-G., Weitmar bei Bochum, Wilhelm-Str. 35.
- Schroer, Wilhelm*, Fabrikbesitzer, Düsseldorf, Feld-Str. 31.
- Sellerbeck, Walter*, Ing. i. Fa. Herm. Sellerbeck, Stahlgießerei, Oberhausen i. Rheinl.
- Spaeter, Carl*, Mitinh. d. Fa. Carl Spaeter & Co., München, Schiller-Str. 41.
- Trost, Conrad*, Ingenieur, Gjøvik, Norwegen.
- Wilcke, Walter*, Stahlwerkschef der Mannesmann-Werke, Abt. Elektrostahlwerk, Grevenbrück i. W.
- Wolff, Otto*, Dipl.-Zng., Direktor der Silamitw. Gas- u. Industrie-Ofenbau, Düsseldorf, Brchm-Str. 30.
- Zoernsch, Carl*, Ingenieur, Barcelona, Spanien, Calle Mallorca 302.
- Zschorlich, Otto*, Ingenieur, Düsseldorf-Oberkassel, Lueg-Allee 81.

Neue Mitglieder.

- Anschütz, Ludwig*, Wärmeingenieur der Osnabr. Kupfer- u. Drahtw., A.-G., Osnabrück, Moser-Str. 4 a.
- Behrens, Wilhelm*, Ing., Mitinh. d. Fa. Behrens & Erlor, Düsseldorf, Karl-Anton-Str. 10.
- Bernardy, Moritz*, Obering. u. Prokurist der Eiseng. Schlenker & Co., Bensheim a. d. Bergstr.
- Berndt, Gottfried*, Betriebsingenieur der Gelsenk. Gußstahl- u. Eisenw., Gelsenkirechen, Liborius-Str. 59.
- Fuchs, Josef*, Oberingenieur der Eisenw. A.-G. Rothauneudek, Karlsbad, Tschecho-Slowakei.
- Kohlhuber, Franz*, Ing., Betriebsleiter der Schoellerstahlw., A.-G., Tarnitz a. d. Südb., Nied.-Oest.
- Krijka, Otto*, Hütteningenieur d. Fa. Gebr. Böhler & Co., A.-G., Kapfenberg, Steiermark.
- Marnach, Max*, Hütteningenieur im Reichskommissariat für Wiederaufbau, Berlin N 113, Island-Str. 10.
- Maurer, Heinrich*, Dipl.-Zng., Direktor d. Fa. Dyckerhoff & Widmann, A.-G., Düsseldorf, Kurfürsten-Str. 10.
- Novy, Ludwig*, Ingenieur der Wöllersdorfer Werke, Fischau 157, Nied.-Oesterr.
- Oehler, Alfred*, Direktor der Eisen- u. Stahlw. Oehler & Co., A.-G., Aarau, Schweiz.
- Oelschläger, Julius*, Dipl.-Zng., Wärme- u. Wirtschaftsng., Stuttgart, Neckar-Str. 54.
- Schmidt, Josef*, Ingenieur der Wöllersdorfer-Werke, Wöllersdorf II, Nied.-Oesterr.
- Teissel, Hans*, Ingenieur der Wöllersdorfer-Werke, Wöllersdorf II, Nied.-Oesterr.
- Wellen, Carl*, Ingenieur, Düsseldorf, Aders-Str. 47.

Gestorben.

- Höfinghoff, Wilhelm*, Direktor, Freienwille. 25. 3. 1921.
- Kralemann, Heinrich*, Hütteningenieur, Breslau. 16. 3. 1921.

Wichtige Mitteilung für die Leser von „Stahl und Eisen“!

In der am 4. März 1921 abgehaltenen Vorstandssitzung unseres Vereins ist beschlossen worden, ein **Gesamt-Inhaltsverzeichnis der Jahrgänge 1907 bis 1918 von „Stahl und Eisen“** herauszugeben, vorausgesetzt, daß es gelingt, von vornherein den Verkauf von 200 bis 300 Stück des Verzeichnisses sicherzustellen.

Die Zustimmung, die dieser Beschluß an den verschiedensten Stellen unserer Eisenindustrie gefunden hat, berechtigt zu der Erwartung, daß das Gesamtinhaltsverzeichnis von allen Besitzern der Zeitschrift mit großer Freude aufgenommen und ihnen sicherlich bald unentbehrlich werden wird, zumal wenn man bedenkt, welche wesentlichen Erleichterungen und Zeitersparnisse ein so umfangreiches, den Inhalt jener zwölf Jahrgänge von „Stahl und Eisen“ restlos erschließendes Nachschlagewerk gewährt.

Sobald die erforderliche Abnehmerzahl gesichert ist, sollen die Vorarbeiten für die Drucklegung des Verzeichnisses so beschleunigt werden, daß mit dem Erscheinen des Werkes gegen Ende nächsten Jahres gerechnet werden kann. Der fertige Band wird nach vorläufigen Berechnungen ungefähr 800 Seiten in der Größe von „Stahl und Eisen“ umfassen. Demgemäß ist der Preis, der jedoch angesichts der fortgesetzt schwankenden Gestehungskosten als freibleibend zu gelten hat, bei Vorausbestellungen bis 1. Juli 1921 mit etwa 200 M für das geheftete Stück veranschlagt worden; er muß unter den augenblicklichen Verhältnissen als sehr niedrig bezeichnet werden. Bei Aufträgen, die erst nach dem genannten Tage eintreffen, erhöht sich der Preis.

Wir hoffen, daß alle Leser von „Stahl und Eisen“ das Erscheinen des Bandes dadurch ermöglichen helfen, daß sie das Gesamtinhaltsverzeichnis anschaffen, und sehen der baldigen Vorausbestellung auf das Werk gern entgegen.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Der Geschäftsführer:

Petersen.