

Leiter des  
wirtschaftlichen Teiles  
Generalsekretär  
Dr. W. Beumer,  
Geschäftsführer der  
Nordwestlichen Gruppe  
des Vereins deutscher  
Eisen- und Stahl-  
industrieller.

# STAHL UND EISEN

## ZEITSCHRIFT

Leiter des  
technischen Teiles  
Dr.-Ing. O. Petersen  
Geschäftsführer  
des Vereins deutscher  
Eisenhüttenleute

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 7.

13. Februar 1919.

39. Jahrgang

### Beiträge zur Kenntnis oxydischer Schlackeneinschlüsse sowie der Desoxydationsvorgänge im Flußeisen.

Von P. Oberhoffer und K. d'Huart.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Technischen Hochschule Breslau.

(Hierzu Tafel 3 und 4.)

#### Einleitung.

Die vielfach übliche Einteilung der Schlackeneinschlüsse in sulfidische und oxydische hat insofern einen gewissen Wert, als es mit Hilfe der Schwefelprobe möglich ist, eine Trennung der beiden Gruppen vorzunehmen. Es darf allerdings nicht übersehen werden, daß auch Gemische beider Gruppen vorkommen<sup>1)</sup>. Bei der planmäßigen Untersuchung der Schlackeneinschlüsse, bei der von Einschlüssen annähernd bekannter Zusammensetzung ausgegangen wird, ist die erwähnte Einteilung jedoch durchaus anwendbar.

Zur Gruppe der oxydischen Schlackeneinschlüsse gehören vornehmlich die Sauerstoffverbindungen des Eisens, des Mangans, des Siliziums, des Aluminiums, des Kalziums, des Magnesiums, des Phosphors und des Titans, sowie die Gemische dieser Verbindungen. Unsere Kenntnisse der oxydischen Schlackeneinschlüsse sind sehr beschränkt und beruhen lediglich auf wenigen Einzelbeobachtungen. Eine wertvolle Bereicherung dieser Kenntnisse bedeutet die Arbeit von Matweieff<sup>2)</sup>. Matweieff unternahm es, einfache oxydische Schlackeneinschlüsse annähernd bekannter Zusammensetzung durch Ermittlung ihrer Reduktionsfähigkeit im Wasserstoffstrom zu trennen. Das Matweieffsche Verfahren mußte deshalb unvollkommen bleiben, weil die von ihm benutzte Versuchseinrichtung die Ausnutzung des Faktors Temperatur in ungenügender Weise gestattete. Obwohl die Ergebnisse äußerst ermutigend waren, hat das Verfahren, hauptsächlich wohl wegen der Unbequemlichkeit des Arbeitens im Wasserstoffstrom, nur eine geringe Verbreitung gefunden.

Die Auffindung einer geeigneten Versuchseinrichtung durch Oberhoffer<sup>3)</sup>, welche die

Durchführung eines Reduktionsversuches bis zu einer Temperatur von 1000° in bequemster Weise und in kürzester Zeit gestattet, ergab die Anregung dazu, die Matweieffschen Versuche auf neuer Grundlage wieder aufzunehmen und weiter auszubauen. Wie Matweieff gingen wir dabei zunächst von den einfachsten Verbindungen bzw. Gemischen von Verbindungen aus und untersuchten zunächst das Verhalten der Sauerstoffverbindungen des Eisens und zwar sowohl derjenigen, die durch Glühen des Eisens an der Luft gebildet werden (Glühspan), als auch der beim Durchleiten von sauerstoffhaltigen Gasen durch flüssiges Eisen entstehenden. In zweiter Linie interessierten uns die Sauerstoffverbindungen des Mangans. Endlich beschäftigten wir uns mit den Gemischen von Eisen- und Mangan-Sauerstoff-Verbindungen, die als wahrscheinliche Produkte der Desoxydation uns von hervorragender praktischer Bedeutung zu sein schienen. Dies führte uns ferner von selbst darauf, die bei der Desoxydation mit Mangan sich abspielenden Vorgänge näher zu untersuchen. Diese Untersuchung schien um so aussichtsreicher, als sich die Möglichkeit bot, mit Hilfe der erwähnten Versuchseinrichtung von Oberhoffer durch Sauerstoffbestimmungen das Maß der Desoxydation festzustellen. Gleichzeitig war Aussicht vorhanden, aus dem Ergebnis der Reduktionsversuche über den Wert des Ledeburschen Verfahrens zur Bestimmung des Sauerstoffs Bestimmteres auszusagen.

#### I. Eisen und Sauerstoff.

Wird Eisen bei höheren Temperaturen an der Luft geblüht, so nimmt es Sauerstoff auf und verbrennt. Verbranntes Eisen zeigt unter dem Mikroskop bald regellos verteilte, bald netzwerkförmig die Eisenkristalle umschließende<sup>1)</sup> und des öfteren aus zwei Bestandteilen zusammen-

<sup>1)</sup> Vgl. Le Chatelier und Ziegler: Bulletin de la Société d'Encouragement 1902, Bd. 103, S. 368.

<sup>2)</sup> Matweieff: Rev. d. Mét. 1910, S. 447 und 848.

<sup>3)</sup> Oberhoffer: St. u. E. 1918, 7. Febr., S. 108.

<sup>1)</sup> Vgl. Ziegler: Rev. de Mét. 1911, S. 659.

gesetzte, nicht metallische Einschlüsse (Abb. 1 und 2). Im letzteren Falle vermutet man zwei Oxydationsstufen des Eisens, und diese Vermutung wird bestätigt durch die herrschende Auffassung, nach der das Oxydationsprodukt (Glühspan) das Oxyd und Oxydul in wechselnden Mengen enthält. So gibt Ledebur<sup>2)</sup> die in Zahlentafel 1 wiedergegebenen Analysen von Glühspan an:

Zahlentafel 1. Analysen von Glühspan.

Material	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	FeO %
Schweißstahl . . . . .	47,48	50,77
Schweiß Eisen . . . . .	45,37	53,02
" . . . . .	42,81	56,48
" . . . . .	48,74	50,73
Flußstahl . . . . .	51,85	46,74
Fluß Eisen . . . . .	39,43	60,03
" . . . . .	35,97	63,69
" . . . . .	37,41	61,32

In einem Gasgebläseofen durch Glühen von Stahl bei 1000, 1100 und 1200° erzeugter Glühspan besaß nach eigenen Untersuchungen folgende, nach dem üblichen Verfahren ermittelte Zusammensetzung:

Erzeugungstemperatur	1000° %	1100° %	1200° %
FeO	60,90	68,14	70,38
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	36,70	30,34	29,27

Die äußere Beschaffenheit dieser Glühspanarten legt die Vermutung nahe, daß zwischen 1000 und 1100° ein teilweiser Uebergang vom festen in den flüssigen Zustand stattfindet. Während der bei 1000° erzeugte Glühspan aus feinen, 0,4 mm dicken Blättchen von matter Farbe bestand, waren die Blättchen des Glühspans von 1100 und 1200° 1 bzw. 2 bis 3 mm dick und zeigten glatte, glänzende Oberfläche sowie eine innere blasige und äußere dichte Schicht. Abb. 3 zeigt das mikroskopische Gefüge eines bei 1100° erzeugten Glühspanes; man erkennt deutlich zwei Bestandteile, von denen der dunklere den helleren netzwerkförmig umschließt. Der Glühspan von 1200° zeigt im wesentlichen dasselbe Bild; der bei 1000° erzeugte konnte wegen zu großer Sprödigkeit nicht angeschliffen werden.

Es wurde nun versucht, Glühspan einzuschmelzen und Abkühlungskurven aufzunehmen. Vollständige Abkühlungskurven konnten nicht im Eisentiegel erhalten werden. Bei etwa 1380° war vollständiges Schmelzen eingetreten. Abb. 4 zeigt eine Stelle der polierten Schmelze im auf fallenden Licht; dreierlei ist zu erkennen:

1. metallisch glänzende, offenbar primär ausgeschiedene Kristalle;
2. nichtmetallische, hellere Kristalle von runderlicher Form, umgeben
3. von einem nichtmetallischen dunklen Netzwerk, das, wie Abb. 5 lehrt, eutektischer

Natur und aus dem unter 2. erwähnten helleren und einem dunklen nichtmetallischen Bestandteil aufgebaut ist.

Der unter 1 erwähnte metallische Bestandteil ist als metallisches Eisen anzusprechen, das vom Glühspan aus der Tiegelwandung gelöst (die Versuchstemperatur hatte 1430° und damit den Schmelzpunkt des Eisens nicht überschritten) und bei der Abkühlung wieder abgeschieden wurde. Es ist bekannt, daß der Glühspan aus den Feuergasen Schwefel aufnimmt und zwar nach eigenen Beobachtungen bis 0,2%. Bestätigt wird dies durch den Umstand, daß Schwefelabdrücke stets Anreicherungen des Schwefels an oxydierten Stellen des Querschnitts zeigen. Daß aber der unter 1 erwähnte Bestandteil kein Schwefeleisen sein kann, lehrt das negative Ergebnis der Schwefelprobe an dem in Abb. 4 dargestellten Schnitt.

Die unter 2 und 3 erwähnten Bestandteile können als übereinstimmend mit den entsprechenden des verbrannten Eisens (Abb. 1 und 2) bzw. des ungeschmolzenen Glühspans angesehen werden.

Die Untersuchung der Berührungsflächen der Tiegelwandung mit dem geschmolzenen Glühspan, die, wie Abb. 6 am durchgeschnittenen Tiegel zeigt, scheinbar scharf abgegrenzt ist, lehrt, daß der Sauerstoff in die Tiegelwandung eingedrungen ist und zwar zunächst als breite Adern, dann in Form von kugeligen und gestreckten nichtmetallischen Einschlüssen (Abb. 7). In kohlenstoffhaltigem Eisen bedingt das Eindringen des Sauerstoffs Oxydation und demzufolge Entfernung des Kohlenstoffs (Entkohlung). Auch dies erhellt aus Abb. 7. Schmelzversuche mit chemisch reinem, feingepulvertem Oxydoxydul im Eisentiegel führten zu dem gleichen Ergebnis wie die mit Glühspan angestellten.

Die mit ungeschütztem Thermolement im Platintiegel zwecks Aufnahme der Erhitzungs- und Abkühlungskurve vorgenommenen Schmelzversuche ergaben bei 1450° einen deutlich ausgeprägten Haltepunkt und Verzögerungen bei etwa 1200 und 1020°. Diese Schmelzen, die natürlich nur in begrenztem Maßstabe ausgeführt werden konnten, zeigten keine primären Eisenkristalle wie die im Eisentiegel ausgeführten, ein weiterer Beweis dafür, daß geschmolzene Eisen-Sauerstoff-Verbindungen metallisches Eisen aufzulösen vermögen.

Bezüglich der chemischen Natur des hellen und des dunkleren nichtmetallischen Bestandteils im Glühspan kann gesagt werden, daß unsere Beobachtungen eine allgemeine Bestätigung und Ergänzung derjenigen von Hilpert<sup>1)</sup> bilden, der aus Versuchen über die Magnetisierbarkeit von Eisen-Sauerstoff-Verbindungen schloß, daß Eisenoxydul mit Eisenoxyd feste Lösungen bildet, wo-

<sup>1)</sup> Eisenhüttenkunde, 5. Aufl., Bd. I, S. 297.

<sup>1)</sup> Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft 1911, S. 1608,

Zahlentafel 2. Anzahl und mittlere Größe der Eisenoxydulschlüsse.

Stelle	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Anzahl der Einschlüsse im untersuchten Gesichtsfeld	72	92	118	124	94	144	184	166	134
Mittlere Größe in $\mu^2$ . .	26	23	18	29	26	18	18	21	25
Prozentualer Anteil d. Einschlüsse an der Gesamtfläche . . . . . %	1,17	1,32	1,33	1,78	1,53	0,99	2,06	2,14	2,09



bei eine Mischungslücke nicht ausgeschlossen erscheint. Weitere Anhaltspunkte für die Lösung dieser Frage gibt der bei verschiedenen Temperaturen im Wasserstoffstrom durchgeführte Reduktionsversuch. Nach 20 Minuten währendem Glühen bei  $300^\circ$  ist weder an dem hellen noch an dem dunklen Bestandteil eine Veränderung festzustellen. Das Gleiche ist der Fall für die bei  $400^\circ$  geglühte Probe. Wie Abb. 8 zeigt, ist aber der helle Bestandteil nach einer Glühdauer von 40 Minuten bei  $500^\circ$  vollständig, d. h. zu metallischem Eisen reduziert, und zwar gilt dies auch für den im Eutektikum enthaltenen Bestandteil. Der dunkle Bestandteil des eutektischen Netzwerks wird dagegen erst bei  $950^\circ$  nach 30 Minuten währendem Glühen reduziert (Abb. 9). Indessen verhalten sich die reduzierten Bestandteile ganz verschieden. Bei dem hellen genügt leichtes Ueberpolieren, um die metallische Unterlage bloßzulegen; dies gelingt bei dem dunklen nicht, vielmehr bilden sich Hohlräume mit geringen Mengen metallischer Substanz. Außerdem ist die reduzierte Schicht hier weit dünner als bei dem hellen Bestandteil. Über die exakte chemische Zusammensetzung der beiden Bestandteile gestatten aber auch die Reduktionsversuche noch keine eindeutigen Schlüsse.

Das in Abb. 2 dargestellte verbrannte Eisen zeigt Abb. 10 nach einer Reduktionsdauer von 40 Minuten bei  $500^\circ$ . Auch hier ist der dunkle Bestandteil unreduziert geblieben. Zu seiner Reduktion ist Glühen bei  $950^\circ$  erforderlich.

Nicht allein beim Schmelzen von Glühspan oder Eisenoxydoxydul im Eisentiegel dringt, wie schon erwähnt wurde, Sauerstoff in die Tiegelerwandung ein; dies geschieht auch beim bloßen Erhitzen in Berührung mit Eisen auf  $1050$  bis  $1100^\circ$ . Abb. 11 zeigt die Berührungzone von Oxydoxydul mit Eisen nach zehnstündigem Glühen bei  $1050$  bis  $1100^\circ$  im unreduzierten Zustande. Nach 40 Minuten währendem Glühen bei  $500^\circ$  sind, wie Abb. 12 lehrt, die dem Oxydoxydul zunächst liegenden Einschlüsse vollständig reduziert, während die weiter davon entfernten erst bei  $900^\circ$  oberflächlich reduziert werden. Erstere erscheinen demnach mit dem helleren, letztere mit dem dunklen Bestandteil des geschmolzenen Glühspans gleichbedeutend zu sein.

Eine weitere Art, sauerstoffhaltiges Eisen herzustellen, bestand darin, Elektrolyteisen<sup>1)</sup> unter Einleiten von Sauerstoff einzuschmelzen und sodann erstarren und abkühlen zu lassen. In einem Magnesittiegel, der im Kryptolofen auf  $1750^\circ$  erhitzt werden konnte, wurden 70 g Elektrolyteisen unter fortwährendem Einleiten von Sauerstoff langsam eingeschmolzen, dann das Bad gut durchgerührt und der Strom abgeschaltet, worauf die Schmelze langsam erstarrte und abkühlte. Die Erhitzung dauerte dabei rd. 1 Stunde, die Abkühlung im Mittel  $18^\circ$  je Minute. Der erkaltete Regulus wurde in zwei Hälften zersägt, wovon die eine zur mikroskopischen Untersuchung verblieb, die andere bei ungefähr  $900^\circ$  ausgeschmiedet und in Kieselgur langsamer Abkühlung überlassen wurde. Hierdurch sollte festgestellt werden, ob die sauerstoffhaltigen Einschlüsse durch Verarbeitung gestreckt werden oder nicht. Abb. 13 zeigt die unverarbeitete sauerstoffhaltige Schmelze. Der Sauerstoff erscheint in Form von kleinen, kugeligen Einschlüssen von grauer Farbe und verschiedener Größe. Die Einschlüsse wurden zur Feststellung ihrer mittleren Größe an neun verschiedenen Stellen der Schmelze planimetriert (vgl. Zahlentafel 2). Vollkommene Genauigkeit können diese Messungen nicht beanspruchen, da die Größe der Einschlüsse zum Teil davon abhängt, wie die einzelnen Kugeln geschnitten werden. Wie jedoch nachher gezeigt werden wird, ist ihre Größe wesentlich von der mangan- und sauerstoffhaltiger Einschlüsse verschieden, weshalb diese Feststellung in einigen Fällen als Unterscheidungsmerkmal gelten kann.

Während die mittlere Größe der Einschlüsse innerhalb des ganzen Schnittes praktisch die gleiche ist, nimmt ihre Anzahl zweifellos nach dem unteren Teil (Fuß) des Regulus hin zu, eine Beobachtung, die auch Goerens<sup>2)</sup> an Schmelzen aus reinem Eisen mit einem Ueberschuß von Eisenoxyd machte. Allerdings spricht Goerens von Schichtenbildung und einer „spezifisch schwereren unteren Eisen-Sauerstoff-Legierung“. Andeutun-

<sup>1)</sup> Das benutzte Elektrolyteisen stammte von den Langbein-Pfannhauser-Werken in Leipzig und hatte folgende chemische Zusammensetzung: 0,024% C, 0,008% Mn, 0,001% Si, 0,008% P, 0,001% S.

<sup>2)</sup> Einführung in die Metallographie. 2. Aufl., 1915, S. 273.

Zahlentafel 3. Anzahl der Einschlüsse.

1	2	3
4	5	6
7	8	9

Fuß

Stelle	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Zahl der Einschlüsse . . .	242	284	374	351	436	446	423	639	470
Mittel . . . . .	310			411			510		

gen eutektischer Anordnung der sauerstoffhaltigen Einschlüsse, wie sie beim Nickel<sup>1)</sup> und beim Kupfer<sup>2)</sup> beobachtet worden sind und damit ein Beweis für die Löslichkeit der sauerstoffhaltigen Einschlüsse im flüssigen und ihre Unlöslichkeit im festen Eisen sind, wie Abb. 14 zeigt, anscheinend vorhanden und zwar stets in einer schmalen, wenige zehntel Millimeter starken Zone im Fuß der Schmelzen. Es kann mit ziemlicher Sicherheit geschlossen werden, daß ein etwa vorhandenes Eutektikum sehr eisenreich sein muß, da höhere Gehalte als 0,25 bis 0,3% Sauerstoff im Eisen nicht beobachtet worden sind<sup>3)</sup>. Liegt tatsächlich ein Eutektikum vor, so müßte, wie Nickel und Kupfer, auch Eisen durch Sauerstoffaufnahme eine Schmelzpunktserniedrigung erfahren. Versuche, eine Abkühlungskurve von sauerstoffhaltigem Eisen aufzunehmen, schlugen fehl, weil das Thermolement und die angewendeten Schutzröhren aus Marquardt-Maße bzw. aus reiner Magnesia durch die Schmelze zerstört wurden. Versuche, den Schmelzpunkt des sauerstoffhaltigen Eisens durch Aufnahme der Erhitzungskurve eines bereits erstarrten Regulus festzulegen, bewiesen, daß wenig unter 1500°, also etwa 30° unterhalb des Schmelzpunktes von reinem Eisen, der sauerstoffhaltige Regulus geschmolzen war; jedoch besitzen diese Messungen keine genügende Zuverlässigkeit, weil das Thermolement regelmäßig bei rd. 1500° zerstört wurde. Immerhin wird das Ergebnis durch folgenden Versuch bestätigt: je eine Probe von reinem und von sauerstoffhaltigem Elektrolyseisen wurden nebeneinander im Vakuumofen 1/2 Stunde auf 1500° erhitzt. Letztere war im Gegensatz zu ersterer teilweise geschmolzen. Allerdings ergab die mikroskopische Untersuchung des sauerstoffhaltigen Stückes jedesmal, daß die Einschlüsse größtenteils verschwunden waren. Die mitgeteilten Beobachtungen lassen die Annahme einer gewissen Löslichkeit des Sauerstoffs im Eisen nicht unwahrscheinlich erscheinen. Für die Ansicht, daß die oxydischen Verbindungen mit dem flüssigen Eisen eine Emulsion bilden, sprechen nach Heyn<sup>4)</sup> zwar verschiedene Erscheinungen, ohne daß zwingende Beweise beigebracht werden können. Von anderer Seite<sup>5)</sup> wird endlich behauptet, es bilde sich bei weit über dem Schmelzpunkt liegender Temperatur eine Eisen-Sauerstoff-

Verbindung, die bei dieser Temperatur beständig sei, bei nachheriger Abkühlung aber wieder zerfalle; ferner solle Eisen keinen Sauerstoff lösen, man solle vielmehr in der Lage sein, durch Abstellenlassen bei niedriger Temperatur ein sauerstoffhaltiges Bad ohne Desoxydationsmittel vollständig zu desoxydieren. Der erste Teil dieser Hypothese ist wenig wahrscheinlich; der letztere kann auf seine Richtigkeit geprüft werden. Wie bereits oben erwähnt wurde, nimmt die Anzahl der sauerstoffhaltigen Einschlüsse in einer normalen Schmelze nicht etwa nach oben, sondern nach unten hin zu. Das Gleiche war der Fall in einer Schmelze, die 15 Minuten lang auf 1550° (22° über dem Schmelzpunkt des reinen Eisens) gehalten worden war. Zahlentafel 3 enthält die an neun verschiedenen Stellen (vgl. Abb.) ermittelte Zahl der Einschlüsse. Auch nach einer Abstehtdauer von 30 Minuten bei 1550° war das Bild das gleiche, so daß von einem Emporsteigen dieser Einschlüsse nicht die Rede sein kann. Dies erscheint natürlich, wenn angenommen wird, daß tatsächlich ein Eutektikum besteht. Dann wäre allerdings ein Emporsteigen der sauerstoffhaltigen Einschlüsse denkbar durch Abstellenlassen bei der eutektischen Temperatur und äußerst langsame Abkühlung zwischen dem Erstarrungspunkt des reinen Eisens und dem des Eutektikums, welches Verfahren praktisch jedoch wegen der geringen Größe des zur Verfügung stehenden Temperaturintervalls schwer durchzuführen wäre.

Ueber die chemische Natur der Einschlüsse kann lediglich ausgesagt werden, daß nach einem bekannten Satz der Thermochemie zwei verbindungs-fähige Körper diejenige Verbindung bilden, die am meisten Wärme entwickelt. Leider widersprechen sich die in der Literatur vorhandenen Angaben, wie die Zusammenstellung in Zahlentafel 4 zeigt, und außerdem sind wir wegen der Unkenntnis der in Frage kommenden spezifischen Wärmen nicht in der Lage, die Wärme-gleichungen für die Temperatur des flüssigen Eisens durchzuführen.

Zahlentafel 4. Wärmetönungen.

Wärme-gleichung	Wärmetönung in WE je kg Sauerstoff Ledebur <sup>1)</sup>	Wärmetönung in WE je kg Sauerstoff Richards <sup>2)</sup>
Fe + O = FeO	4730	4105
2Fe + 3O = Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4330	4075
3Fe + 4O = Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	4190	4231

Wir konnten im Gegensatz zu Goerens nicht feststellen, daß die Einschlüsse nicht einheitlich

<sup>1)</sup> Eisenhüttenkunde.

<sup>2)</sup> Metallurgische Berechnungen.

<sup>1)</sup> Ruer u. Kaneko: Metallurgie 1912, S. 419.

<sup>2)</sup> Heyn: Mitt. a. d. Kgl. Vers.-Anst Berlin 1906 S. 315.

<sup>3)</sup> Ledebur: Eisenhüttenkunde Bd. I, S. 295 sowie Goerens: Metallographie, 2. Aufl.

<sup>4)</sup> Materialienkunde Bd. II A, S. 426.

<sup>5)</sup> Patentschrift Nr. 220299, Kl. 18 b, Gr. 10.

Oberhoffer und d'Huart: Beiträge zur Kenntnis oxydischer Schlackeneinschlüsse sowie der Oxydationsvorgänge im Flußeisen.

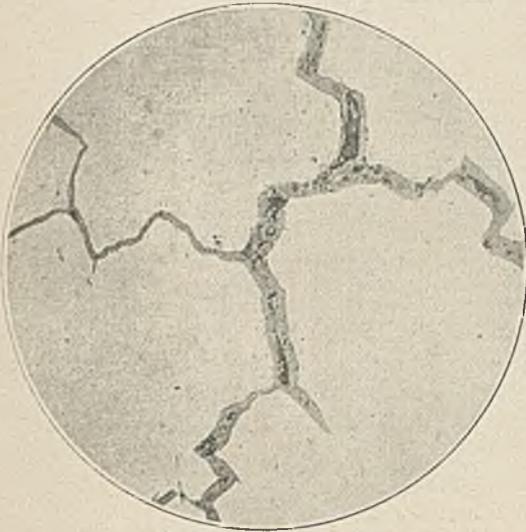


Abbildung 1. Verbranntes Stück Stahlblech (ungeätzt).  
× 150



Abbildung 2. Verbranntes Eisen aus einer im Betrieb  
gewesenen Martinofentüre (ungeätzt). × 150

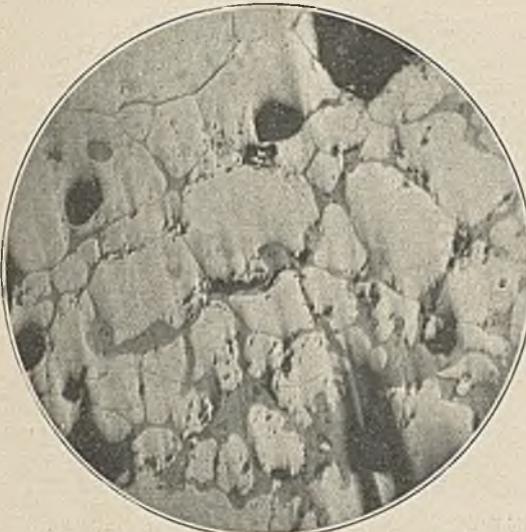


Abbildung 3. Glühspan, bei 1100° erzeugt (ungeätzt).  
× 150

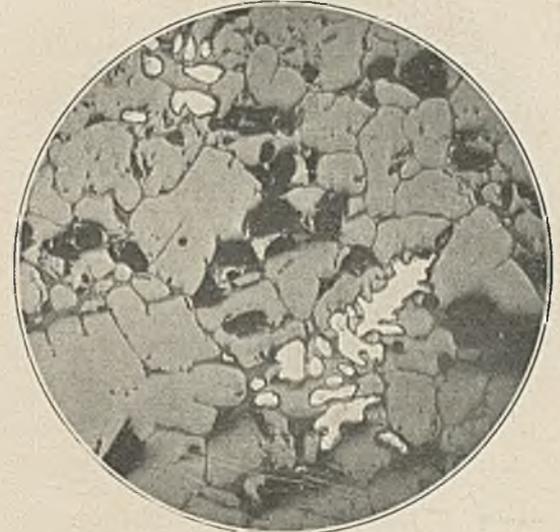


Abbildung 4. Glühspan, in einem Eisentiegel geschmolzen  
(ungeätzt). × 150

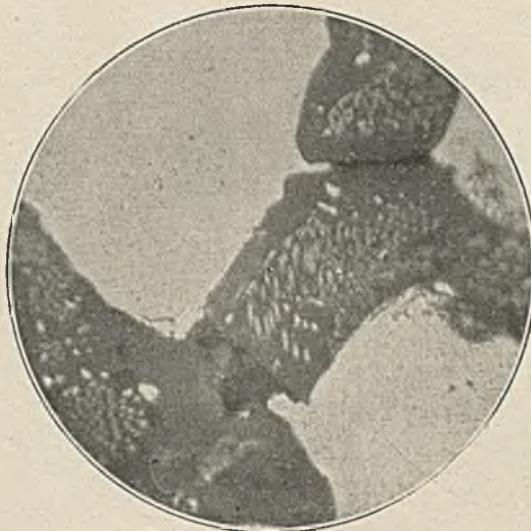


Abbildung 5. Teilbild aus Abbildung 4 (eutektisches  
Netzwerk). × 700

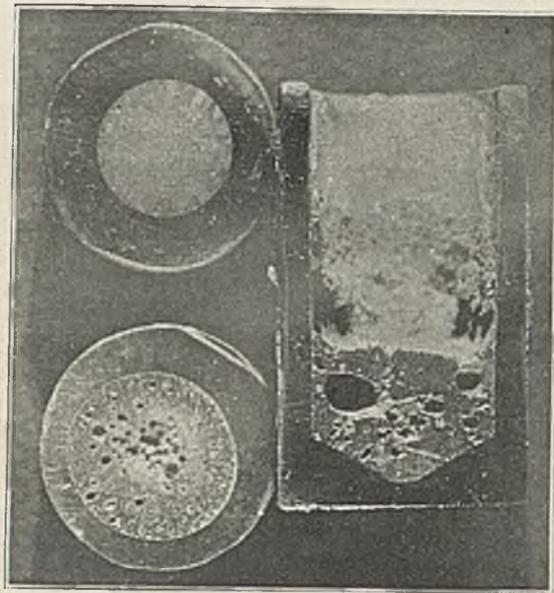


Abbildung 6. Eisenschmelztiegel mit Glühspanschmelzen.  
nat. Größe



Abbildung 7. Berührungsstelle zwischen Glühspan und  
Tiegelwandung bei Glühspanschmelzen.  
a = Perlit. b = Ferrit. c = Glühspan. × 50

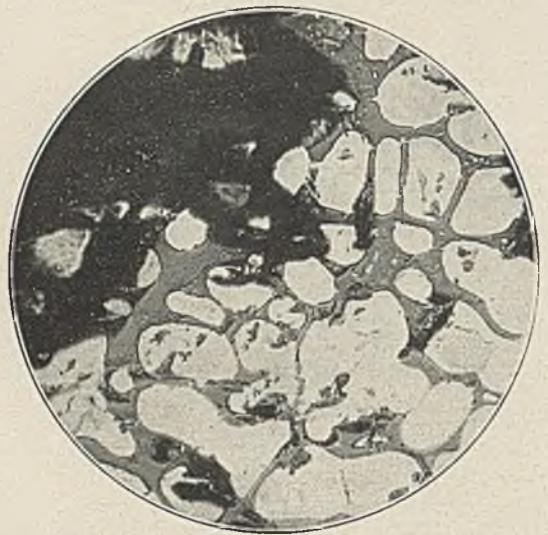


Abbildung 8. Geschmolzenes Eisenoxydoxydul, 40 min bei  
500° mit Wasserstoff reduziert. × 450



Abbildung 9. Wie Abb. 8, 30 min bei 950° reduziert.  
× 450

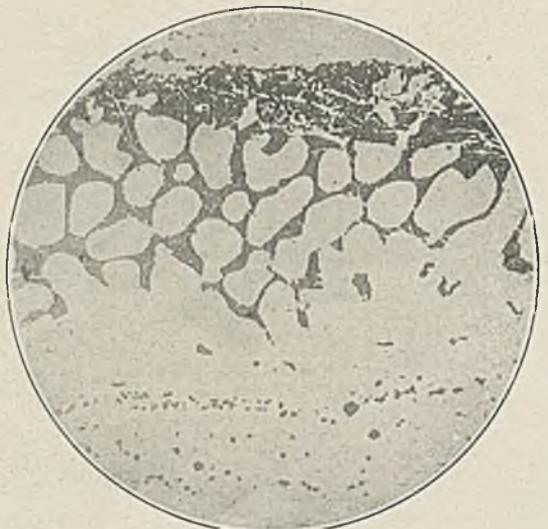


Abbildung 10. Wie Abb. 2, jedoch 40 min bei 500° mit  
Wasserstoff reduziert. × 150

Oberhoffer und d'Huart: Beiträge zur Kenntnis oxydischer Schlackeneinschlüsse sowie der Oxydationsvorgänge im Flußeisen.

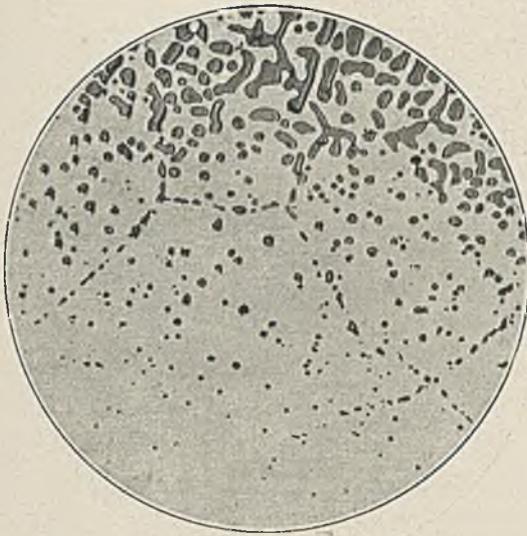


Abbildung 11. Eisenoxydoxydul, im Eisentiegel während 10 Stunden bei 1050° bis 1100° gegläht (unreduziert). × 100



Abbildung 12. Wie Abbildung 11, jedoch 40 min bei 500° mit Wasserstoff reduziert. × 150

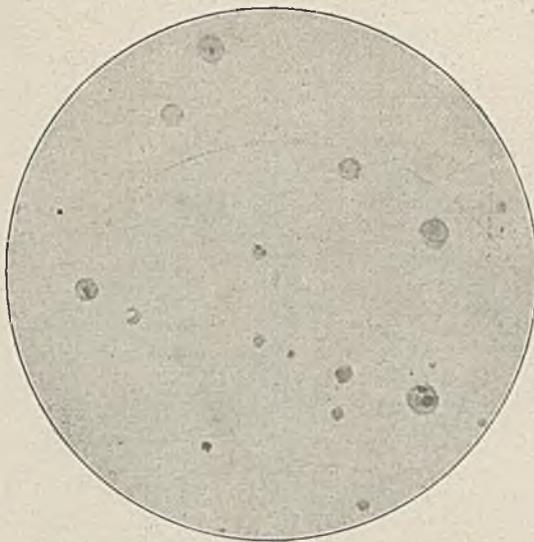


Abbildung 13. Elektrolyteisen, unter Sauerstoffzufuhr eingeschmolzen. × 400

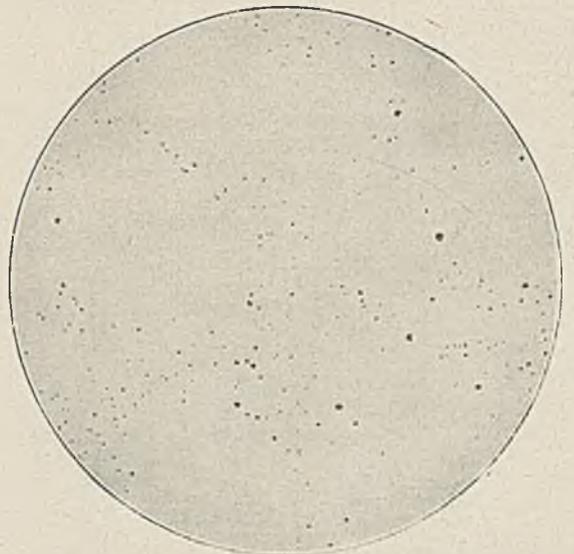


Abbildung 14. Elektrolyteisen, unter Sauerstoffzufuhr eingeschmolzen, unterste Fußzone. × 50

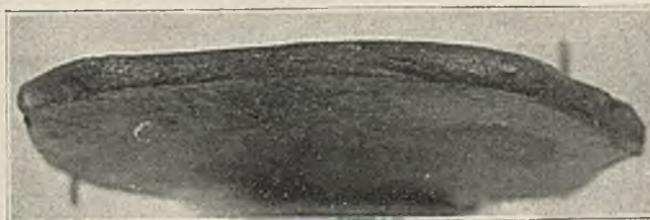


Abbildung 15. Sauerstoffhaltiges Eisen, von 30 mm Höhe zu einer Platte von 2 mm ausgeschmiedet.

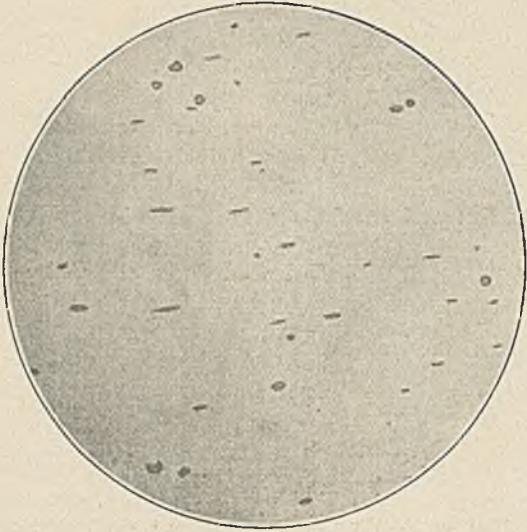


Abbildung 16. Elektrolyteisen, unter Sauerstoffzufuhr eingeschmolzen und bei 900° geschmiedet. × 250

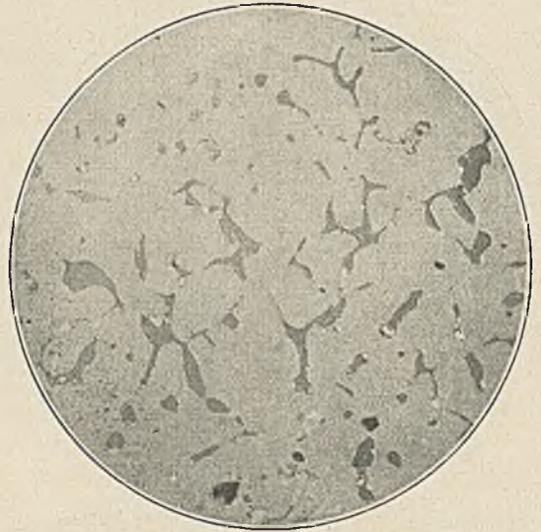


Abbildung 17. Schlacke von einer Manganschmelze, unter Sauerstoffzufuhr eingeschmolzen. × 200



Abbildung 18. Manganmetall, unter Sauerstoffzufuhr eingeschmolzen. × 200

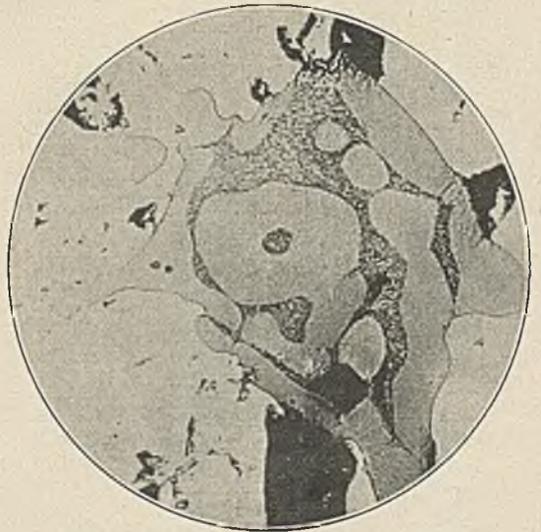


Abbildung 19. Schlackeneinschluß in einer Manganschmelze, mit Sauerstoff eingeschmolzen. × 450



sind. Versuche, nicht einheitliche Einschlüsse durch Einschmelzen des aus zwei Bestandteilen aufgebauten Glühspans im Eisen herzustellen, schlugen fehl; es konnten auch hier nur einheitliche Einschlüsse ermittelt werden. Sie verhalten sich beim Reduktionsversuch wie die kugligen Bestandteile der Abb. 11 bzw. 12, d. h. sie werden erst bei 900° reduziert, entsprechen demnach dem Verhalten der schwerer reduzierbaren Bestandteile des Glühspans. Wir bezeichnen sie lediglich der Einfachheit halber in Zukunft als Eisenoxyd-Einschlüsse.

Das sauerstoffhaltige Eisen ließ sich bei 900° ausgezeichnet schmieden, d. h. es zeigte nicht die geringste Neigung zum Rotbruch. Abb. 15 ist der von 30 auf 3 mm Stärke flachgeschmiedete Regulus. Daß die sauerstoffhaltigen Einschlüsse durch das Schmieden gestreckt werden, also plastisch sind, geht aus dem Längsschnitt durch die geschmiedete Probe Abb. 16 hervor.

## II. Mangan und Sauerstoff.

Zur Untersuchung des Verhaltens von Mangan und Sauerstoff wurde Manganmetall unter Einleiten von Sauerstoff im Magnesittiegel eingeschmolzen. Das Mangan hatte folgende chemische Zusammensetzung:

Si	Fe	Al	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	P	S
0,76	1,27	0,83	Spur	0,30	0,09%

## Zur Frage der sparsamen Verwendung von Eisen.

Von Dipl.-Ing. Wilhelm Mertens in Berlin.

In jüngster Zeit sind sowohl in der Fach- wie in der Tagespresse Stimmen laut geworden, die mit Rücksicht auf eine kommende Eisenknappheit Sparmaßnahmen für den Verbrauch von Eisen behördlicherseits getroffen wissen wollen. Auf dem Gebiet des Bauwesens ist diese Frage wohl zuerst erörtert worden, und es sind sogar schon gewisse Vorschläge gemacht worden, in welcher Richtung sich diese Sparmaßnahmen zu bewegen hätten. Alle solche Maßnahmen dürften aber heute verfehlt, zum mindesten jedoch verfrüht sein.

Jetzt ist es nicht an der Zeit, einschneidende wirtschaftliche Maßnahmen auf Zukunftserwägungen aufzubauen, deren Prüfung und Erörterung in späteren Friedensjahren, wenn unser Wirtschaftsleben sich wieder in geregelten Bahnen abspielt, am Platze sein kann. Unsere gegenwärtige Lage ist nicht eine derartige, daß einer Beschränkung der Produktion auf irgend einem Gebiete das Wort geredet werden könnte. Ein Blick auf unsere wirtschaftlichen und sozialen Zustände zeigt zur Genüge, daß an erster Stelle aller Maßnahmen die Worte stehen sollten: „Arbeit schaffen, Erzeugen“. Der zu Tode getroffene Körper unseres deutschen Reiches blutet

Während die Oberfläche der Eisen-Sauerstoff-Schmelzen stets glatt und schlackefrei war, sammelte sich hier auf der Schmelze bald eine grünliche Schlacke von 3 bis 4 mm Dicke an, die nicht gänzlich dünnflüssig gemacht werden konnte, da das Mangan mit ansteigender Temperatur so lebhaft zu verdampfen anfangt, daß der Versuch abgebrochen werden mußte. Die Schlacke zeigte bei der mikroskopischen Untersuchung zwei Bestandteile, von denen der dunklere den helleren netzwerkförmig umgibt (Abb. 17). In einzelnen Fällen konnte nachgewiesen werden, daß der dunklere Bestandteil eutektisch ist. Die Analogie der Mangan mit den Eisen-Sauerstoff-Verbindungen ist also auch mikroskopisch unverkennbar. In der Metallmasse fanden sich im Gegensatz zu den Eisen-Sauerstoff-Schmelzen wohlausgebildete, also kristallisierte Einschlüsse von einheitlicher grauer Farbe (Abb. 18); indessen traten, ebenfalls im Gegensatz zu den Eisen-Sauerstoff-Schmelzen, auch Einschlüsse mit mehreren Bestandteilen auf. So zeigt Abb. 19 einen Einschluß, der Spuren beginnender Kristallisation und einen Bestandteil von eutektischem Gefüge zeigt. Keiner der erwähnten Bestandteile war bis 950°, selbst bei 45 Minuten währendem Glühen im Wasserstoffstrom, auch nur im geringsten reduzierbar, ein wesentliches Unterscheidungsmerkmal den Eisen-Sauerstoff-Verbindungen gegenüber. (Schluß folgt.)

aus tausend Wunden, unser Wirtschaftsleben liegt in den letzten Zügen. Wollen und sollen wir da überlegen und beraten, was für später dem wieder gesunden Körper frommt, und vor lauter Beraten, Widerlegen und Entgegnen vergessen, was dem Kranken zur Heilung nottut? Wollen wir den wunden Körper über unseren Sorgen für die Zukunft zugrunde gehen lassen?

Nein, heute heißt es, den Sinn auf die Gegenwart richten, zuerst an das Heut und Morgen denken! — Da stehen Tausende von Betrieben still, Hunderttausende von Arbeitern sind arbeitslos, — und ihre Zahl droht in das Ungeheure zu wachsen. Unser einstiger Reichtum wird verwässert, täglich werden wir ärmer. Wer soll derartig unhaltbare Zustände wieder in richtige Bahnen lenken, wenn wir über der Zukunft die Gegenwart vergessen?

Die Industrien, die einigermaßen mit Rohstoffen versorgt sind, oder deren Versorgung zuerst oder in absehbarer Zeit zu erwarten ist, und das sind die Eisen- und Kohlenindustrie, müssen arbeiten und müssen, soweit es irgend möglich ist, ihren Betrieb täglich vergrößern. Wir haben genug Arbeitslose in den an Rohstoffen notleidenden

Industrien; denken wir an die Textilindustrie, die seit vier Jahren keine Rohstoffe erhalten hat; denken wir an die chemische Industrie, in der, wie es in einer Darstellung der Farbenfabriken vorm. Bayer & Co. in Leverkusen heißt, die Erzeugung wegen Rohstoffmangels auf 10% der Friedenserzeugung gesunken ist, und sehen wir uns den Baumarkt an, der sich wegen der Baustoffknappheit nicht belebt und nicht imstande ist, auch nur einen wesentlichen Bruchteil der früher im Bauwesen tätigen Arbeiter zu beschäftigen. Ähnlich liegen die Verhältnisse in der Metallindustrie, die auch auf die Einfuhr angewiesen ist, und in manchem anderen Gewerbe.

Hat da jemand den Mut, die Zahl der Arbeitslosen noch vergrößern zu wollen, indem er die Eisenerzeugung künstlich einschränken und noch mehr Arbeitslose schaffen will? In den Hochofen-, Stahl- und Walzwerken, Hammer- und Preßwerken und Gießereien wurden 1913 3 70 000 Mann beschäftigt. In den Berufsgenossenschaften der Eisen- und Stahlindustrie, einschließlich der Schmiede- und Erzbergbauberufsgenossenschaften waren 1913 1 700 000 Mann tätig. Man stelle sich vor, um was für Zahlen es sich handelt, wie des Heer unserer Arbeitslosen anschwellen muß, wenn diese Betriebe eingeschränkt werden sollen. Diese Verhältnisse richtig beurteilen, heißt eine Einschränkung der Eisenproduktion für die Gegenwart als abwegig ablehnen.

Betreffs der Erze kann hier nur auf die Tatsache hingewiesen werden, daß in unserem deutschen Koks ein wertvolles Austausch-Objekt vorhanden ist. Daß wir die Erze teurer werden bezahlen müssen als früher, ist zweifellos. Also wird auch unser Eisen teurer! Daß es infolge der ungesunden Löhne, infolge der Verteuerung aller Materialien ohnehin schon so verteuert ist, daß wir auf dem Weltmarkt kaum noch wettbewerbsfähig sind, dürfte allgemein bekannt sein. Wollen oder sollen wir es da künstlich noch weiter verteuern, indem wir die Erzeugung einschränken? Unsere großen Hüttenwerke arbeiten auf kapitalistischer Grundlage. Steigerung der Erzeugung zwecks Ausnutzung der riesigen Werksanlagen, damit Hand in Hand gehend Verbilligung des Fertigerzeugnisses, waren die Ziele ihres Schaffens. Diese Grundsätze haben sie groß und stark gemacht und ihnen den Weltmarkt erobert! — Wer kann beurteilen, wie groß die Verteuerung ist, wenn diese Riesenanlagen auch nur zum Teil stillgelegt werden? Wer will diese weitere Verteuerung verantworten? Ist man sich nicht darüber klar, daß mit der Einschränkung des Betriebes dieser Riesenanlagen wieder große Summen unseres nationalen Vermögens künstlich vernichtet werden? Denn die nicht ausgenutzten Anlagen sind wertlos; bei der großen Anzahl der im Kriege entstandenen Anlagen für Kriegsmaterial, die ohnehin heute nicht ausgenutzt werden,

ist ihre Verwendung unmöglich; also werden die Werksanlagen weiter künstlich entwertet! Unser Nationalvermögen wird künstlich verkleinert. Haben wir an den unendlichen Verlusten, die sich in Kursstürzen von mehr als 100% ausdrücken, die sich auf Milliarden belaufen, und die teils auf die Sozialisierungs-, teils auf andere in der Zukunft liegenden Pläne zurückzuführen sind, noch nicht genug? Wollen auch wir die Verarmung Deutschlands beschleunigen und fördern? Das tun wir aber, wenn wir gegenwärtig eine Einschränkung der Eisenerzeugung verlangen.

Daß wir unsere Wettbewerbsfähigkeit auf dem Weltmarkt unterbinden, wenn wir Maßnahmen treffen, die die Herstellung des Eisens noch weiter verteuern, darauf ist schon hingewiesen. Was aber der Auslandsmarkt nicht nur für die Eisenindustrie sondern für unsere gesamte Volkswirtschaft bedeutet, das beweisen unsere Ausfuhrziffern. Für über 2 Milliarden Mark Eisen, Eisenwaren und Maschinen haben wir 1913 ausgeführt; das sind über 20% unserer Ausfuhr überhaupt. Nur mit Waren können wir künftig die nötigen Lebensmittel und Rohstoffe bezahlen! Müssen wir nicht alles daransetzen, die Waren, deren Verkauf uns geradezu vor dem Verhungern schützen soll, möglichst billig herzustellen? Das können wir bei Einschränkung der Eisenerzeugung aber nicht. — Der Ausfuhr von Erzen, Roheisen und Halbzeug, die früher eine wenn auch nur untergeordnete Rolle spielte, wird kein Mensch das Wort reden! — Die Verwendung von Eisen für untergeordnete Zwecke, Zäune und dergleichen, wird sich auch ohne behördlichen Eingriff schon aus Gründen der Wirtschaftlichkeit verbieten.

Von anderer Seite ist früher darauf hingewiesen worden, eine Einschränkung des Eisenverbrauches nicht nur im Bauwesen, sondern ganz allgemein sei dringend nötig, um unsere Erzlagerrstätten zu schonen, damit uns in einem künftigen Kriege hinreichende Erzmengen zur Verfügung stehen. Hierbei wird aber völlig vergessen, daß doch nur dadurch, daß unsere Eisenindustrie diesen riesenhaften Aufschwung genommen hatte und daß sie fast die Hälfte aller ihrer Erzeugnisse ins Ausland führte, die Anlagen derartig groß und leistungsfähig waren, daß sie den im Kriege an sie gestellten Anforderungen so gut wie restlos gewachsen waren. Wird nun nach den gemachten Vorschlägen eine weitgehende Einschränkung des Eisenverbrauches und somit der Eisenherstellung herbeigeführt, so ist es doch ganz selbstverständlich, daß mit der Einschränkung der Leistung der einzelnen Werke auch die Werksanlagen selber beschränkt und mit der geringeren Erzeugung in Einklang gebracht werden. Wir würden also dann eine Eisenindustrie haben, die bei weitem nicht die frühere Leistungsfähigkeit aufweist.

Wir müssen aber vor allem unser Augenmerk darauf richten, unser Wirtschaftsleben wieder in

Gang zu bringen. Das ist aber nur möglich, wenn eine Steigerung der Produktion auf allen Gebieten angestrebt wird. —

Es werde jetzt die Frage beleuchtet, wie sich unsere Eisenerzeugung stellt, welche Stellung die Eisenbauindustrie im Rahmen der gesamten Eisenindustrie einnimmt, und welche Eisenmengen im günstigsten Falle durch Maßnahmen, die den Eisenverbrauch im Bauwesen einschränken sollen, gespart werden können. Gegenwärtig besteht eine Knappheit an Eisen; sie beruht aber vorwiegend auf dem Fehlen von Kohle und auf den mangelhaften Verkehrsverhältnissen, und es kann wohl angenommen werden, daß sie bei Eintritt normaler Arbeits- und Arbeiterverhältnisse und bei Beseitigung der Verkehrsschwierigkeiten in nicht allzulanger Zeit behoben werden wird.

Die Flußstahlerzeugung des Deutschen Zollgebietes (Deutsches Reich und Luxemburg) betrug nach der Statistik des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller<sup>1)</sup> im Jahre 1913 16,7 Millionen t, fiel 1915 auf 11,29 Millionen t und stieg 1917 wieder auf 16,6 Millionen t. — Der Anteil des Saargebietes, der bayerischen Rheinpfalz, Elsaß-Lothringens und Luxemburgs betrug an der Gesamterzeugung

1913 . . . . .	28 %	= 4 686 000 t,
1914 . . . . .	25 %	= 3 264 000 t,
1915 . . . . .	23,3 %	= 2 616 000 t,
1916 . . . . .	25,3 %	= 4 085 000 t,
1917 . . . . .	23,5 %	= 3 896 000 t,

Es ist also in den letzten Jahren eine leicht begreifliche Verschiebung der Produktion zuungunsten der südwestlichen Ecke eingetreten.

Nimmt man nun im ungünstigsten Falle an, die Erzeugung stelle sich in Zukunft ebenso ungünstig wie im schlechtesten Jahre 1915, und zieht man die obengenannte Erzeugung der südwestlichen Werke von der Gesamterzeugung des Jahres 1915 ab, so bleibt eine Erzeugung von rd. 8,6 Millionen t. Nun betrug die Flußstahlerzeugung 1913 16,7 Millionen t. Hiervon wurden etwa 45 % ausgeführt; es bleiben also für den Inlandsbedarf 9,2 Millionen t. Diese 9,2 Millionen t Flußstahl genügen für den Inlandsbedarf im Jahre der größten Hochkonjunktur. Beachtet man nun, daß künftig mit einer Erzeugung von 8,6 Millionen t für den Inlandsbedarf gerechnet werden kann, so dürfte nach menschlichem Ermessen diese Erzeugung allen Anforderungen genügen.

Auf den Monat umgerechnet kann mit einer Flußstahlerzeugung von 720 000 t gerechnet werden. An Eisenkonstruktionen werden zur Zeit im allgünstigsten Fall etwa 30 000 t im Monat hergestellt (1913 wurden etwa 600 000 t Eisenkonstruktionen hergestellt), es würden also  $\frac{1}{21} = 4,76\%$  der Flußstahlerzeugung in die Eisenbauwerken übergehen. Bei diesem im Vergleich

zur Gesamterzeugung sehr geringen Bedarf der Eisenbauwerkstätten müssen Maßnahmen, die im Interesse der Ersparung von Eisen getroffen werden, und die den an sich schon geringen Bedarf der Eisenbauwerken einschränken sollen, als wirkungslos angesehen werden, um so mehr, als ja auch bei massiver Bauweise — als solche kommt in der Hauptsache Eisenbeton in Betracht — auch noch mit etwa der Hälfte des Eisenverbrauches wie bei reiner Eisenkonstruktion gerechnet werden muß. Der geringe etwa entstehende Nutzen aus einer unwesentlichen Ersparnis an Eisen für Baukonstruktionen dürfte somit in keiner Weise die Nachteile und Schäden aufwiegen, die für die Eisenbauindustrie und für unser heutiges Wirtschaftsleben mit einer Aenderung der getroffenen Bauvorhaben verbunden sind.

An anderer Stelle ist die Eisenmenge, die im Bauwesen zur Verwendung gelangt, auf 4,3 Millionen t geschätzt worden. Diese Zahl bedarf einer Berichtigung. Wie schon gesagt, wurden 1913 600 000 t Eisenkonstruktionen hergestellt. Der Formeisen- (I- und [-Eisen-) Absatz des Stahlwerks-Verbandes im Inlande betrug im selben Jahre 1 000 000 t. Darin sind die Lieferungen an die Eisenbauunternehmen und an andere Eisen verarbeitende Industrien, wie Maschinen- und Waggonbauwerken enthalten. Für diese ist mindestens ein Viertel der gesamten Formeisenmenge in Ansatz zu bringen, so daß für die Verwendung von Formeisen im Bauwesen höchstens 750 000 t in Frage kommen; insgesamt wären also im Jahre 1913 im Bauwesen 1 350 000 t Eisen zur Verwendung gelangt und nicht 4 300 000 t, wie von anderer Seite völlig willkürlich geschätzt wird. Daß die gesamten Bauten, die in Eisen hergestellt worden sind, ganz oder teilweise durch Eisenbetonbauten hätten ersetzt werden können, ist völlig ausgeschlossen. Es heißt auch die Urteilsfähigkeit unserer Behörden wie unserer Zivilingenieure und Architekten wesentlich unterschätzen, wenn man ihnen nicht zutrauen sollte, daß sie vorwiegend die für ihre Zwecke geeignete Bauweise gewählt haben. Wird aber, um auf den Gedanken einer Ersparnis von Eisen durch bevorzugte Wahl von Eisenbetonkonstruktionen einzugehen, die unwahrscheinliche Annahme gemacht, daß die Hälfte der 1913 in Eisenkonstruktion ausgeführten Bauten durch Eisenbetonbauten hätten ersetzt werden können, so wären 1913  $675 000 \times 0,65 = 440 000$  t Eisen gespart worden. Das ist etwa ein Sechstel der Menge, deren Ersparnis von der anderen Seite errechnet wird.

Es bedarf wohl nur dieses Hinweises, um zu zeigen, wie irreführend die Benutzung mehr oder weniger willkürlicher Schätzungen ist; mit ihnen kann man alles und nichts beweisen. Ganz unmöglich ist es aber, mit dem Ergebnis von Schätzungen Vorschläge zu begründen, die wirtschaftlich von außerordentlich großer Tragweite sind.

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1919, 9. Jan., S. 46/52; 6. Febr., S. 146 u. f.

Inwieweit Eisenbauten in höherem Maße als bisher mit Recht durch Eisenbetonbauten ersetzt werden können, darauf soll hier nicht eingegangen werden. Meines Erachtens hat der wirtschaftliche Kampf schon eine gewisse Abgrenzung des Verwendungsgebietes beider Bauweisen herbeigeführt, und Wirtschaftlichkeits- und Zweckmäßigkeitsgründe werden auch weiterhin für die Anwendung der in jedem Falle zu wählenden Bauweise maßgebend sein, und die Gewissenhaftigkeit und das Können unserer Baubehörden, Architekten und Ingenieure wird die Wahl der richtigen d. h. der privatwirtschaftlich und volkswirtschaftlich wirtschaftlichsten Bauweise auch ohne besondere einschränkende Bestimmungen gewährleisten.

Von einem weiteren freien, durch keine künstliche Einengung einer Bauweise beeinflussten Wettbewerb dürften aber allein die weiteren im allgemeinen wirtschaftlichen und technischen Interesse liegenden Fortschritte der beiden Rivalen, Eisen- und Eisenbetonbau, zu erwarten sein, und darum würde eine Beschränkung einer, etwa der Eisenbauweise, aus nicht technischen Gründen, offenbar einen Rückschritt in der Entwicklung der Technik bedeuten. Daß eine Beschränkung der Eisenbauweise außerdem ein Opfer für die Eisenbauindustrie bedeuten würde, daß viele Betriebe dadurch unter Umständen um ihre Existenz gebracht würden, liegt auf der Hand. Trotzdem, trotz einer gewissen Unterbindung des tech-

nischen Fortschrittes, trotz der Gewähr für die Wahl der richtigen Bauweise infolge der Befähigung unserer Architekten und Ingenieure, trotz der Notlage der Eisenbauindustrie, würde man sich damit abfinden müssen, wenn höhere Interessen des Vaterlandes, wenn Notwendigkeiten mit Rücksicht auf unser gesamtes Wirtschaftsleben eine Einschränkung des Eisenverbrauches für die Herstellung reiner Eisenkonstruktionen gebieterisch verlangten; das dürfte aber, nach vorstehendem zur Zeit nicht der Fall sein.

Haben wir es wieder zu einer geregelten Tätigkeit in allen Industriezweigen gebracht, ist einmal wirklich erst der Friede geschlossen, kennen wir die Kriegskosten und die Lasten, die wir infolge des verlorenen Krieges zu tragen haben, hat die Arbeitslosigkeit aufgehört, und sind alle von dem Bewußtsein durchdrungen, daß nur die intensivste Arbeit uns wieder emportragen kann, dann werden wir die wirtschaftlichen Notwendigkeiten, denen wir unterworfen sind, besser beurteilen können, und dann, aber frühestens auch dann, wird es Zeit sein, zu erwägen, ob Maßnahmen zu treffen sind, die eine Ersparnis von Eisen zum Ziele haben. Heute tappen wir mit unseren Annahmen und Voraussetzungen im Dunklen, und die Folge von Vorschlägen, wie sie bislang gemacht wurden, kann nur eine Beunruhigung und somit eine weitere Lähmung unseres Wirtschaftslebens sein.

## Beton aus Hochofenschlacke.

In einer kleinen Druckschrift<sup>1)</sup> mit vorgenanntem Titel bringt Privatdozent Dr.-Ing. A. Kleinogel (Darmstadt) im 1. und 2. Teil eine sachliche Darstellung über die Entstehungsweise der Hochofenschlacke sowie die Besprechung der bei der Meldestelle eingegangenen Mitteilungen über Versagen von Hochofenschlacke, während der 3. Teil selbständige Vorschläge für die Behandlung der Hochofenschlacke enthält.

Bedauerlicherweise ist aus der Darstellung des Verfassers in keiner Weise zu erkennen, auf welchen Vorgang die Entstehung der Broschüre zurückzuführen ist. Erläuternd sei hier bemerkt, daß in einer früheren Veröffentlichung<sup>2)</sup> Kleinogel die Hochofenschlacke in scharfer Weise angegriffen hat. Insbesondere sei aus der Veröffentlichung Kleinogels folgende Stelle herausgegriffen:

„Leider liegen die Dinge so, daß vielen günstigen Erfahrungen fast ebensoviele ungünstige gegenüberstehen, so daß sich ein nicht berechtigtes Mißtrauen und eine die glatte Abnahme hindernde

Unsicherheit einstellte, die vielfach zu einschränkenden Bemerkungen und zu Warnungen in den Fachblättern führte. Insbesondere ist es die Erscheinung der Ribbildung infolge „Treibens“ des aus Hochofenschlacke hergestellten Betons sowie die Erscheinung des Mürbewerdens des Betons infolge Zerfallens der verarbeiteten Schlacke.“

Da aus der Darstellung ersichtlich war, daß diese Angriffe auf ganz irrigen Voraussetzungen beruhten, und die Angaben zum Teil direkt im Widerspruch mit den amtlichen Erhebungen standen, gemäß denen von im ganzen 726 Fällen der Verwendung von Schlackenbeton nur 29, d. h. 4%, als solche bezeichnet wurden, in denen die Schlacke nicht gut abgeschnitten hat und hierunter nur 5 Fälle waren, in denen ein ungünstiges Verhalten vorlag, wurde seitens des Vereins deutscher Eisenhüttenleute durch Vermittlung der Schriftleitung der Zeitschrift „Beton und Eisen“ bei dem Verfasser Einspruch gegen diese seine Darstellung erhoben. Aus dem weiteren Briefwechsel ergab sich, daß tatsächlich dem Verfasser das dem Verein deutscher Eisenhüttenleute und der vom Minister der öffentlichen Arbeiten eingesetzten „Kommission zur Untersuchung der Verwendbarkeit von Hochofenschlacke zu Beton-

<sup>1)</sup> Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn 1918. (2 Bl., 47 S.) 30. 3,40 M

<sup>2)</sup> Beton und Eisen 1917. Heft 14/15 vom 15. Jan., S. 95.

zwecken“ bekannte Material über die Bewährung von Hochofenschlacke zu Betonzwecken zum großen Teil fremd war. Entgegenkommenderweise wurde dem Verfasser vom Verein deutscher Eisenhüttenleute anheimgestellt, zu einer Besprechung in dieser Angelegenheit nach Düsseldorf zu kommen, welcher Einladung der Verfasser auch Folge leistete. Gelegentlich dieser mündlichen Verhandlungen wurden die gesamten beim Verein deutscher Eisenhüttenleute befindlichen Unterlagen in dieser Frage besprochen und Kleinogel zur Verfügung gestellt, welcher schließlich einsah, daß seine früheren Ausführungen nicht haltbar seien. In einer vorläufigen Notiz in der Zeitschrift „Beton und Eisen“<sup>1)</sup> wies dann auch der Verfasser darauf hin, daß ihm vom Verein deutscher Eisenhüttenleute Material zur Verfügung gestellt worden sei, das er früher noch nicht gekannt habe, und daß er in Aussicht genommen habe, die ganze Frage auf Grund der Durcharbeitung desselben zum Gegenstand einer größeren Abhandlung zu machen. Gelegentlich der erwähnten Besprechung und noch einiger weiterer Zusammenkünfte wurde dem Verfasser zur Pflicht gemacht, bei der Erörterung der Fälle schlechter Bewährung von Hochofenschlacke zu Betonzwecken von der Nennung irgendwelcher Namen der bauausführenden Firmen abzusehen, und zwar wurde diese Verpflichtung dem Verfasser aus dem Grunde auferlegt, um die bauausführenden Firmen nicht irgendwie in geschäftlicher Hinsicht zu schädigen. Wir bedauern außerordentlich im Interesse dieser Firmen, daß der Verfasser dieser von ihm eingegangenen Verpflichtung zum Teil nicht nachgekommen ist, um so mehr, als uns diese Unterlagen auch nur meist vertraulich gemacht worden sind.

Die Ausarbeitung hat im übrigen dem Verein deutscher Eisenhüttenleute sowohl wie dem Deutschen Beton-Verein vor der Drucklegung vorgelegen. Während der Verein deutscher Eisenhüttenleute sich mit der sachlichen Darstellung der Vorgänge einverstanden erklären konnte, wie sie in den Teilen 1 und 2 des Heftchens wiedergegeben sind, so ist vom Verein deutscher Eisenhüttenleute gegen die im Teil 3 vertretenen Ansicht des Verfassers, in der von neuem die Gewährleistung den Hochofenwerken zugeschoben wird, oder Bedingungen für die Abnahme von Hochofenschlacke aufgestellt werden, die zum Teil unerfüllbar sind, Widerspruch erhoben worden. Die vom Verein deutscher Eisenhüttenleute sachlich begründeten Einwände gegen die Fassung des Abschnittes 3 hat der Verfasser kaum beachtet, so daß wir befürchten, daß durch das Erscheinen der Schrift und deren Verbreitung die Verwendung der Hochofenschlacke, die inzwischen an Umfang stetig zugenommen hat, keine Förderung, sondern eher eine Hemmung erfahren könnte.

Der Verfasser schließt sich der Ansicht des Vereins an, daß wegen der großen Massen von

Schlacken, die jährlich erzeugt und noch unbenutzt auf die Halde geschüttet werden, es volkswirtschaftlich von Bedeutung wäre, wenn, statt durch die Aufschüttung große Bodenflächen der Landwirtschaft oder sonstiger Bebauung zu entziehen, solche diesen Zwecken nutzbar gemacht werden könnten und für eine umfassendere Verwendung der Schlacke ein nutzbringender Weg gefunden würde. Kleinogel gibt seiner Meinung dahin Ausdruck, daß dieser Weg in der Verarbeitung von Hochofenschlacke zu Beton vorliegt und daß bereits eine große Anzahl von zum Teil umfangreichen betriebswichtigen und schwer belasteten Bauten bestehen, bei denen Hochofenschlacke als Zuschlagmaterial zu Beton mit gutem Erfolge verarbeitet worden ist.

Leider vergißt der Verfasser bei der Beurteilung des wirtschaftlichen Wertes der Hochofenschlacke für die Betonindustrie noch besonders hervorzuheben, daß die Verwendung der Hochofenschlacke für den Betonunternehmer noch besondere Vorteile bietet. Wie nämlich den Hochofenwerken, die Schlackenbeton seit langem anwenden, bekannt ist, und wie auch durch die Untersuchungen des Materialprüfungsamtes festgestellt wurde, ist der Stückschlackenbeton in magerer Mischung dem Rheinkiesbeton an Festigkeit im Durchschnitt erheblich überlegen und zwar sowohl bei Luft- wie bei Wassererhärtung. Auch bei fetter Mischung ist im Durchschnitt eine höhere Festigkeit vorhanden, wenn auch hier die Überlegenheit nicht so ausgeprägt ist. Dem Bauunternehmer bietet sich also durch Verwendung von Stückschlacke die Möglichkeit, in erheblich magerer Mischung zu arbeiten als bei Verwendung von Flußsand und Flufkies.

Um den Absatz der Hochofenschlacke für Betonarbeiten zu fördern, sind bekanntlich Richtlinien<sup>1)</sup> für die Lieferung von Hochofenschlacke zur Verwendung bei der Betonbereitung herausgegeben worden, hervorgegangen aus Beratungen, die zwischen dem Verein deutscher Eisenhüttenleute, dem Ministerium der öffentlichen Arbeiten und dem Deutschen Betonverein unter Zuziehung von Vertretern des deutschen Schlackenhandels stattgefunden haben. Der Minister der öffentlichen Arbeiten hat mit Erlaß vom 23. April 1917 die Beachtung dieser Richtlinien den Behörden bei Beschaffung von Hochofenschlacke zu Beton aufgegeben. Damit sind sie allgemein als vertrauenswürdige Unterlagen für diesen Zweck hingestellt. Der Verfasser der Schrift vermißt aber in diesen Richtlinien die von den Betonfirmen gewünschte Gewährleistung für die Eignung der Hochofenschlacke von seiten der Eisenhüttenleute; er findet es eigentlich etwas merkwürdig, wenn der Minister seinerseits den Behörden oder sonstigen Abnehmern die Beachtung der Richtlinien aufgibt, während es andererseits im Ermessen jedes Werkes steht, ob es die Richtlinien befolgen will oder nicht. Man kann, sagt er, an diesem Widerspruch

<sup>1)</sup> Beton und Eisen 1918, Heft 2/3, S. 34.

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1917, 7. Juni, S. 545/8.

nicht vorbeigehen, ohne ihn besonders herauszuheben. Gegen diese Auffassungen muß entschieden Einspruch erhoben werden.

Zunächst sei festgestellt, daß der Verein deutscher Eisenhüttenleute durchaus nicht eine Vertretung der Eisenhüttenwerke in wirtschaftlicher Hinsicht darstellt und daher auch keine Bindung der Hochofenwerke herbeiführen kann. Er muß es den Vertragschließenden, also den Betonunternehmern einerseits und den betreffenden Hochofenwerken andererseits, überlassen, für jeden einzelnen Fall Bedingungen zu vereinbaren, wie solche zu einer Sicherstellung einer guten Lieferung erforderlich sind. Die Richtlinien sollen nur als Unterlage für derartige Lieferungsverträge dienen.

Der Verein deutscher Eisenhüttenleute kann den Hochofenwerken allerdings nicht empfehlen, eine Gewährleistung für die Hochofenschlacke zu übernehmen, und zwar auf Grund folgender Erwägungen, die sowohl die technische wie die wirtschaftliche Seite eines solchen Schrittes berücksichtigen. Der Verein verweist in technischer Richtung auf die jahrelangen guten Erfahrungen mit der Hochofenschlacke im Beton bei zahlreichen und großen Bauten und auf die Bestätigung, die diese Erscheinungen durch ausgedehnte Versuche in den Jahren 1911 bis 1916 im Materialprüfungsamt, Berlin-Lichterfelde, gefunden haben. Danach bewährten sich sogar Schlacken im Beton, die sonst Neigung zeigten, an der Luft zu zerfallen oder zu zerklüften. Die aus den Erfahrungen und Versuchen hervorgehenden Schlüsse wurden in den Richtlinien für Lieferung von Hochofenschlacke zu Betonzwecken zum Gebrauch für jedermann zusammengestellt. War damit die technische Seite für die Gewinnung und Verwendung, soweit sie der Verein als solcher festlegen konnte, sichergestellt, so erschien eine weitere Gewährleistung aus wirtschaftlichen Gründen nicht geboten. Es ist nämlich nicht üblich, bei den in großen Massen zur Verwendung kommenden Baustoffen eine Gewährleistung hinsichtlich der aus dem betreffenden Material hergestellten Bauten zu übernehmen, da es bei den Zuschlagstoffen nicht mehr so sehr auf die Beschaffenheit der einzelnen Teilchen ankommt wie auf die durch Erfahrung bekannte und geeignete Beschaffenheit des Durchschnitts der ganzen Lieferung. Schotter und Sand, der in der Natur aus Brüchen und Gruben gewonnen wird, bedürfen am Gewinnungsorte ebenfalls einer Scheidung und Aufbereitung, da die Natur meistens Brauchbares und Unbrauchbares an einer Stelle nebeneinander gelagert hat. Für diese Materialien gibt es bisher aber noch keine behördlich aufgestellten Richtlinien. Der Verbraucher von Stückschlacke dagegen, der auf Grund der Richtlinien Hochofenschlacke zu Betonzwecken bezieht, ist schon um ein vielfaches sicherer gestellt als der Verbraucher von Naturgestein, da die Maßnahmen, die zur Erlangung eines raumbeständigen Materials führen, ihm bekanntgegeben sind und die Ausführung von ihm über-

wacht werden kann. Eine ganz bestimmte Gewähr in die Richtlinien zu setzen war für die Hochofenwerke auch deswegen ausgeschlossen, weil die Erkennungsmerkmale geeigneter Schlacke sich nur bis zu einem bestimmten Grade verallgemeinern lassen. Auch die Richtlinien erkennen an, daß es kein allgemeines Unterscheidungsmerkmal gibt. Im einzelnen sind aber die Erfahrungen und die Art des ganzen Betriebes auf einem Hochofenwerk maßgebend für die Tauglichkeit der Schlacke zu Beton. Nur für Waren und Stoffe, die fabrikmäßig hergestellt werden und in den Zwischenstufen ihrer Erzeugung vorgeprüft werden können, ist es möglich, für das Enderzeugnis, wie z. B. bei Zement, eine leicht faßbare Norm aufzustellen. Ueber diese Normen hinaus, die übrigens auch nur die allgemeinen Kennzeichen eines brauchbaren Zements bestimmen, werden die weiter verlangten Eigenschaften im allgemeinen frei vereinbart. Ebenso wenig wie die Hersteller von Roheisen oder Halbfabrikat für die aus diesen hergestellten Erzeugnisse eine Gewähr übernehmen können, kann das Hochofenwerk für den aus der Hochofenschlacke hergestellten Beton eine Haftung leisten.

Auf eine gute Durchschnittsware bei allen Füllstoffen für Beton hat der Bauherr zu achten, und zur Beurteilung dieser sollen bei der Hochofenschlacke die Richtlinien dienen. Das genügt für die meisten Fälle. Weitergehende Gewähren würden nur eine Quelle von Streitigkeiten und Schadenersatzansprüchen sein, die später schwer durch Sprüche von Sachverständigen zu schlichten sind. Man denke nur an die verschiedene Beurteilung von Fall 9 der in der Druckschrift angeführten Beanstandungen durch zwei Sachverständige, die beide durch ihre Stellung in den von ihnen vertretenen Vereinen anerkannte und maßgebende Fachleute sind. Man wird daher von Fall zu Fall und nach Bedarf in freier Verabredung eine Gewährleistung in bestimmter Form zu besprechen nötig haben. Das ist aber dann eine Angelegenheit der Geschäftsabschließenden und nicht mehr eine solche des Vereins. Diesem Weg steht in den Richtlinien nichts entgegen, und das ist auch jedenfalls die Meinung des Ministers bei Herausgabe des Erlasses gewesen.

Das Vorgeführte dürfte doch so allgemein verständlich und der Sache angemessen erscheinen, daß nun das Fehlen einer Gewährleistung in den besprochenen Richtlinien kein Mißtrauen zu erwecken braucht und nicht als Hindernis für die Verwendung von Hochofenschlacke zu Beton angesehen werden kann.

In dem richtigen Gefühl, daß der Verein in der Gewährleistungsfrage eine ablehnende Stellung einnehmen muß, hat der Verfasser schließlich selbst sieben Vorschläge für die Behandlung und Bereitstellung von Hochofenschlacke zu Betonzwecken sowie zu Straßen- und Eisenbahnschotter gemacht. Hierbei ist darauf aufmerksam zu machen, daß die jetzt gegebenen Richtlinien nur für die Verwendung

der Hochofenschlacke zu Beton dienen sollen. Die Verwendung zu Straßen- und Eisenbahnschotter bedingt besondere Anforderungen, und es ist daher beabsichtigt, die Richtlinien für diese Art der Verwendung erst nach den Ergebnissen der neuerdings dafür von den Eisenbahnbehörden übernommenen Versuche aufzustellen. Auf die Eignung der Schlacke zu diesen Zwecken an dieser Stelle einzugehen, ist also nicht nötig.

Mit Ausnahme der Vorschläge 3 und 6 des Schriftchens enthalten die anderen fünf nichts, was nicht schon unter Berücksichtigung der vorhandenen Richtlinien zwischen Verkäufer und Käufer je nach Bedarf vereinbart werden könnte. Zu den Vorschlägen 3 und 6 ist folgendes zu sagen:

Zu Vorschlag 3. Durchführung einer zunächst versuchsweisen thermischen Behandlung (Wärmebehandlung) der Hochofenschlacke in kleinerem Maßstabe nach Maßgabe des bei der Herstellung von Pflastersteinen bereits üblichen und für diese als zweckmäßig befundenen Verfahrens. Hierzu ist zunächst auszuführen, daß die im mittleren Deutschland in größerer Menge im Gebrauch befindlichen Schlacken-Pflastersteine nicht von Eisenhütten herkommen, sondern von Kupferhütten der Mansfelder Gewerkschaft; sie haben eine von der Hochofenschlacke abweichende und für diesen Zweck, wie es scheint, besonders geeignete Zusammensetzung.

Hinsichtlich des Vorschlages Kleinlogels, für alle zu Betonzwecken bestimmte Schlacken die bei der Erzeugung von Hochofen-Pflastersteinen übliche thermische Behandlung anzuwenden, ist zu bemerken, daß dieser Weg für Betonschlacken aus wirtschaftlichen Gründen nicht gangbar ist, weil die Betonschlacken einen derartigen Preisaufschlag, bedingt durch die thermische Behandlung, nicht vertragen würden, während dies der Preis der Pflastersteine wohl ohne weiteres zuläßt. Bei den großen Mengen, um die es sich überdies bei den Betonschlacken handelt, wäre eine derartig umständliche Behandlung aus betriebstechnischen Gründen gar nicht durchführbar. Uebrigens gibt es auch in Deutschland einige Hochofenwerke, deren Schlacken so hart und beständig sind, daß unmittelbar ohne weitere Wärmebehandlung aus den Schlackenklötzen Pflastersteine von Hand, wie bei natürlichem Gestein, gehauen werden können. Hinsichtlich der Wirkung der thermischen Behandlung sei noch gesagt, daß bestimmte Stückschlacken sowohl bei schneller wie bei langsamer Abkühlung zerfallen, während andererseits bei anderen Schlacken schnelle und langsame Abkühlung praktisch keinen Unterschied in der Güte merken lassen, und daß es endlich Schlacken gibt, die beim langsamen Erkalten in großen Blöcken zerfallen, daß dagegen dasselbe Material beim Ausgießen in Betten und schneller Abkühlung beständig bleibt.

Kleinlogel regt an, zu prüfen, ob nicht wenigstens die für Betonzwecke bestimmte Schlacke vor dem unmittelbaren Einfluß von Wind und Wetter durch

überdachte Räume geschützt werden könnte, so daß nur das Material auf die Halde gestürzt wird, was eigentlicher Abraum ist und nur noch zu untergeordneten Zwecken Verwendung finden soll. Jeder einigermaßen mit den Raumverhältnissen des Hochofens Vertraute wird natürlich sofort die Unmöglichkeit der Verwirklichung dieses Vorschlages einsehen, so daß der Hinweis auf diese Forderung Kleinlogels genügt.

Zu Vorschlag 6: Ausbildung eines zweckmäßigen Prüfungsverfahrens für die voraussichtliche Raumbeständigkeit einer Schlacke. Dieser Vorschlag ist auch schon im Kreise des Vereins gemacht und wohl nur aus Mangel an Zeit nicht weiter verfolgt worden. Ebenfalls wird in einem Artikel der Tonindustriezeitung<sup>1)</sup> ein Weg angedeutet, auf dem die Neigung der Schlacke zum Zerfallen nachgewiesen werden könnte. Genaueres darüber zu erfahren oder selbst festzustellen, ist uns bis jetzt nicht möglich gewesen. Ob aber aus dem Bestehen einer Raumbeständigkeitsprobe ein einwandfreier Schluß auf die Beständigkeit der Schlacke gezogen werden kann, ist noch zweifelhaft. Die hier vorläufig der Wirklichkeit sehr vauseilenden Erwartungen bei Bestehen einer solchen Probe können Enttäuschungen erfahren. Bekanntlich gibt es viele Zemente, und die Verwandtschaft zwischen Hochofenschlacke und Zement ist eine nahe, die vollkommen raumbeständig sind, ohne die Gewalt einer Kochprobe auszuhalten.

Jedenfalls ist es nicht angängig, nach den bisherigen guten Erfahrungen der Verwendung von Hochofenschlacke dieser noch Mißtrauen entgegenzubringen. Wenn der Deutsche Beton-Verein seinen Mitgliedern empfiehlt, sich bei der Verwendung von Hochofenschlacke in acht zu nehmen, so hätte er gleichzeitig hinzufügen müssen, daß dies nicht notwendig ist, sobald bei der Aufbereitung der Hochofenschlacke die Richtlinien Berücksichtigung finden.

Der von dem Verfasser allerdings in einem anderen Zusammenhange aufgestellte Satz, daß in Würdigung des bisherigen seit Jahrzehnten erprobten guten Verhaltens der Hochofenschlacke im Beton und im Hinblick auf die nur wenigen (und dabei noch zweifelhaften) Fälle des Versagens derselben von einem nennenswerten wirtschaftlichen Risiko tatsächlich überhaupt nicht gesprochen werden kann, stimmt mit der Ansicht des Vereins überein. Aber wenn und wo ein solches Risiko noch vorausgesetzt werden sollte, so ist der Abnehmer der Schlacke am ersten und besten in der Lage, dieses abzuwenden, sobald er die Beachtung der Richtlinien sich bei der Lieferung der Hochofenschlacke sichert und für eine technisch einwandfreie Ausführung der Betonarbeiten sorgt. Auf dem Boden solcher Anschauungen werden Verkäufer und Käufer sich unschwer über die Lieferung und Abnahme einigen können zum beider-

<sup>1)</sup> B. Haas: Rasche Feststellung der Zerrieselungsfähigkeit von Hochofenschlacke. *Tonindustriezeitung* 1917, 29. Sept., S. 761/2.

seitigen Vorteil, sobald ein Interesse dafür vorhanden ist. Dieses wachzurufen und zu erhalten, dazu kann auch die kleine Schrift von Kleinogel

1) Die Kleinogel'sche Schrift ist auch bereits an folgenden drei Stellen einer kurzen Besprechung gewürdigt worden: 1. Deutsche Bauzeitung 1918, 23. Nov., S. 136 (Mitteilungen); 2. Der Industriebau 1918, 15. Nov., S. 170; 3. Glückauf 1919, 1. Jan., S. 34.

In der erstgenannten Besprechung wird neben einer kurzen Wiedergabe des Inhalts die irriige Meinung vertreten, als lehnten die Hochofenwerke es ab, sich auf die Richtlinien zu verpflichten. Dies trifft ganz und gar nicht zu. Bisher hat sich unseres Wissens noch kein Hochofenwerk dahin geäußert, die Richtlinien nicht anerkennen zu wollen. Die Vereinigung Rheinisch-Westfälischer Hochofenschlackenhändler, die die bedeutendsten Schlackenhändler in sich schließt und die einen großen Teil des Absatzes der Hochofenschlacke in dem betreffenden Gebiet umfaßt, hat sich ausdrücklich bereit erklärt, den Lieferungen die Richtlinien zugrunde zu legen.

Die an zweiter Stelle genannte ganz kurz gehaltene Besprechung teilt im großen und ganzen den Kleinogel'schen Standpunkt, auf den bereits oben das Nähere eingegangen ist. Es sei hier nur noch auf die Behauptung in dieser Besprechung kurz eingegangen, nämlich daß der Wertsatz für die zu beschaffenden Gelände jedenfalls größer sei als ein nach Lage der Sache ausnahmsweise eintretender Fall der Gewährleistung. Diese Behauptung ist zum mindesten vollständig unbewiesen, und es mag dahin-

dienen, wenn der nicht voreingenommene Leser den vorstehend daran geknüpften Ausführungen genügend Berücksichtigung schenkt<sup>1)</sup>.

gestellt bleiben, ob nicht vielmehr das Gegenteil zutreffend ist. Größere Bauausführungen stellen einen so beträchtlichen Wert dar, daß bei einem Unfall derselben voraussichtlich der recht geringe Nutzen, den das Hochofenwerk oder der Hochofenschlackenhändler an dem Vertrieb der Schlacke haben, aufgezehrt werden könnte. Besonders bei Eisenbetonbauten gehören Fehlschläge keineswegs zu den Seltenheiten. Dies zeigt die laufende Statistik des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton. Würde seitens des Hochofenschlackenlieferers eine Gewähr für die Schlacke übernommen, so würde bei dem Mißtrauen, das an vielen Stellen gegen die Schlacke besteht, zunächst bei ihr die Schuld gesucht und der Lieferer zu Schadenersatz herangezogen werden. Die Klarstellung der Schuldfrage ist aber bekanntlich äußerst schwierig. Es ist schon oben darauf hingewiesen worden, daß in einem besonderen Falle sich das Urteil zweier Sachverständiger sehr stark unterscheidet.

Die dritte Besprechung gibt im wesentlichen den Gedankengang der Kleinogel'schen Schrift wieder. Zu den Ausführungen sei nur berichtigend bemerkt, daß nicht die Hüttenwerke die Richtlinien aufgestellt haben, sondern vielmehr die Ministerialkommission zur Untersuchung der Verwendbarkeit der Hochofenschlacke zu Betonzwecken in der selbstverständlich auch die Eisenindustrie vertreten ist.

## Umschau.

### Zur graphischen Bestimmung von Verbrennungstemperaturen<sup>1)</sup>.

Die Abhängigkeit der mittleren spezifischen Wärme eines Gases von der Temperatur wird in erster Annäherung durch die lineare Beziehung  $c_m(t, t_1) = a + b t \dots$  WE dargestellt. Als Masseneinheit wird zweckmäßig ausschließlich 1 cbm Gas im Normalzustand (NZ), d. i. bei 0° und 760 mm QS, angesetzt. Der Unterschied des Wärmeinhaltes für 1 cbm Gas NZ bei  $t^{\circ}$  gegenüber dem Wärmeinhalte bei der Temperatur von 0° ist gegeben durch

$$\Delta Q_{(0,t)} = c_m(t, 0) \cdot t = (a + b t) \cdot t \dots \text{WE/cbm}$$

und für die Temperaturgrenzen  $t_1$  und  $t_2$  ist der Unterschied des Wärmeinhaltes

$$\Delta Q_{(t_1,t_2)} = c_m(t_1, t_2) \cdot (t_2 - t_1) = [a + b(t_1 + t_2)](t_2 - t_1) \text{ WE.}$$

Es folgt daraus für  $c_m(t_1, t_2) = a + b(t_1 + t_2) \dots \text{WE.}$

Es besitzen ferner je 1 cbm Gas NZ der sogenannten beständigen Gase Sauerstoff, Stickstoff, Luft, Wasserstoff und Kohlenoxyd die gleiche spezifische Wärme.

Die Werte betragen nach Le Chatelier<sup>2)</sup>: für 1 cbm NZ der beständigen Gase O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, Luft, H<sub>2</sub> und CO:

$$c_m(t, t_1) = 0.3046 + 0.0000268 t \dots \text{WE}$$

für 1 cbm NZ CO<sub>2</sub>:

$$c_m(t, t_1) = 0.3801 + 0.000165 t \dots \text{WE}$$

für 1 cbm NZ H<sub>2</sub>O (0,804 kg Wasserdampf):

$$c_m(t, t_1) = 0.3607 + 0.0001294 t \dots \text{WE}$$

für 1 cbm NZ CH<sub>4</sub><sup>3)</sup>:

$$c_m(t, t_1) = 0.3431 + 0.000357 t \dots \text{WE}$$

für 1 cbm NZ C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>:

$$c_m(t, t_1) = 0.4195 + 0.000491 t \dots \text{WE}$$

für 1 cbm NZ SO<sub>2</sub><sup>4)</sup>:

$$c_m(t, t_1) = 0.36 + 0.0003 t \dots \text{WE}$$

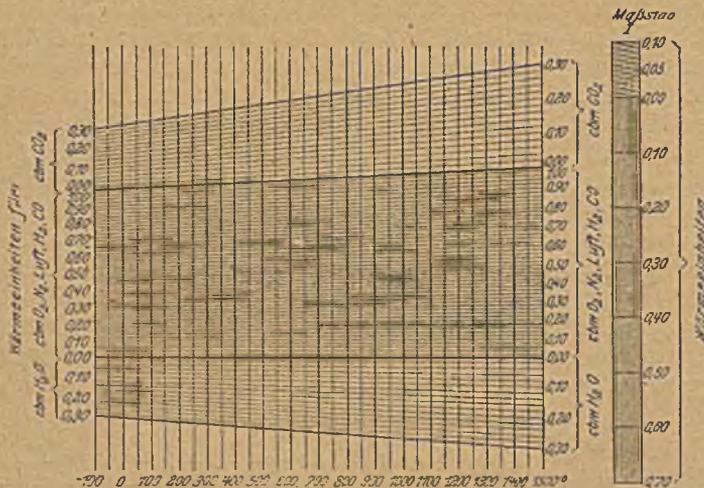


Abbildung 1. Wärmekapazitäten der gewöhnlichsten Gase.

Aus dem Schaubild in Abb. 1 können nun die Wärmekapazitäten oder die Werte  $c_m(t, t_1)$  der gewöhnlichen Gase, und zwar hinsichtlich der beständigen Gase für Mengen bis zu 1 cbm NZ, hinsichtlich des Wasserdampfes und der Kohlensäure für Mengen bis zu 0.30 cbm NZ für Tempera-

<sup>1)</sup> Eigenbericht des Vorfassers zum Aufsätze „Zur graphischen Behandlung kalorischer und feuerungstechnischer Berechnungen bei Berücksichtigung der Veränderlichkeit der spezifischen Wärmen und Wärmetönungen mit der Temperatur“, Feuerungstechnik, VII. Jahrg.

<sup>2)</sup> Nach Hütte, Taschenbuch für Eisenhüttenleute, S. 319.

<sup>3)</sup> Nach Hütte, 21. Auflage I, S. 485.

<sup>4)</sup> Nach J. W. Richards, Metallurgical Calculations I, S. 96.



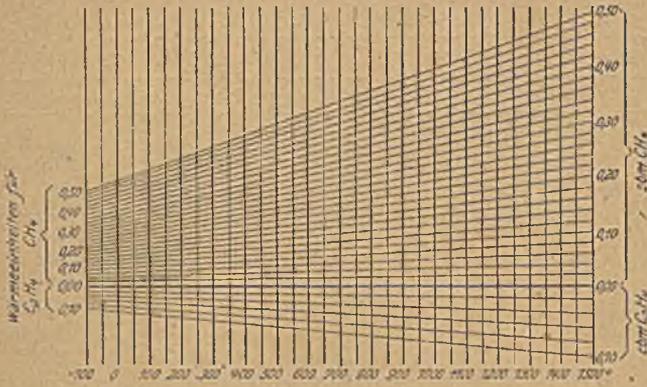


Abbildung 2. Wärmekapazitäten des Methans und Aethylens.

turen von  $-100$  bis  $1500^{\circ}\text{C}$  abgenommen werden. Abb. 2 enthält ähnlich die Wärmekapazitäten für Methan bis zur Menge von  $0,50$  cbm und für Aethylen bis zu  $0,10$  cbm NZ im gleichen Maßstabe.

Abb. 3 zeigt die Wärmeinhalte oder die Werte  $\Delta Q_{(0,1)}$  für die Menge von  $0,10$  cbm Kohlenäure,  $1,80$  cbm beständiger Gase und  $0,30$  cbm Wasserdampf (NZ). Mit Hilfe von Abb. 3 ist es nun möglich, die theoretischen Verbrennungstemperaturen mit ausreichender Genauigkeit unmittelbar abzunehmen, wenn zunächst neben der von den gasförmigen Verbrennungsprodukten aufzunehmenden Wärme noch die Mengen der Verbrennungsprodukte, bezogen auf je  $0,10$  cbm  $\text{CO}_2$ , berechnet wurden.

Die Verbrennungswärmen als untere Heizwerte sind nach folgenden Beziehungen zu berechnen. Für feste und flüssige Brennstoffe ist:

$$E = 81 C + 285,6 \left( H - \frac{O}{8} \right) + 22,2 S - 6 F \dots \text{WE},$$

wenn C, H, O, S und F die Prozentzahlen an Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Schwefel und Feuchtigkeit sind.

Für gasförmige Brennstoffe ist:

$$E = 30,06 K_o + 26,13 H + 86,40 M + 141 A + 329,78 B \text{ WE},$$

wobei K<sub>o</sub>, H, M, A und B die Prozentzahlen für die Raumanteile an Kohlenoxyd, Wasserstoff, Methan, Aethylen und Benzoldampf bedeuten.

Der theoretische Luftbedarf für die Verbrennung ohne Luftüberschuß ist für 1 kg eines festen oder flüssigen Brennstoffes:

$$L_{u=0} = 0,09 C + 0,27 H - 0,034 (O - S) \text{ cbm Luft NZ}$$

und für 1 cbm Gas NZ:

$$L_{u=0} = \frac{4,79}{100} [0,5 (K_o + H) + 2 M + 3 A + 7,5 B - O] \text{ cbm Luft NZ}.$$

Bei einem Luftüberschuß u in Prozenten ist der wirkliche Luftbedarf  $L = L_{u=0} \cdot \left( 1 + \frac{u}{100} \right) \dots \text{cbm NZ}$ , für feste Brennstoffe ist als sehr mäßiger Wert  $u = 40$  und für zerstäubte, flüssige sowie gasförmige Brennstoffe  $u = 10$  bis  $30$  zu setzen.

An Verbrennungsprodukten entstehen:

Aus 1 kg festem oder flüssigem Brennstoffe:

an Kohlenäure. . .  $0,0187 C$  cbm NZ

an Wasserstoff . . .  $0,111 H + 0,0124$

$$F + L_{u=0} \cdot \left( 1 + \frac{u}{100} \right) \cdot f \text{ cbm NZ}$$

an Sauerstoff. . .  $0,209 L_{u=0} \cdot$

$$\frac{u}{100} \dots \text{cbm NZ}$$

an Stickstoff  $0,791 L_{u=0} \cdot \left( 1 + \frac{u}{100} \right)$

$$+ 0,008 N \dots \text{cbm NZ}$$

an  $\text{SO}_2$  . . . .  $0,007 S \dots \text{cbm NZ}$

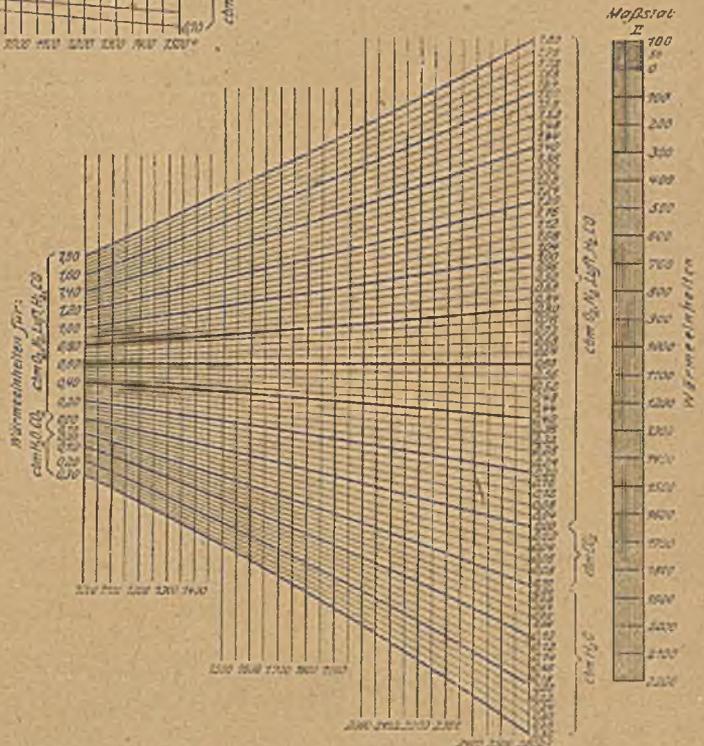


Abbildung 3. Wärmeinhalte der gewöhnlichsten Gase.

Die schweflige Säure kann ohne besondere Beeinflussung der Genauigkeit der folgenden Ermittlung der Verbrennungstemperatur zur Kohlenäure gerechnet werden, mit der sie auch bei der Gasanalyse in Kalilauge gebunden wird. Ferner werden noch Sauerstoff und Stickstoff als beständige Gase addiert und diese Summe wird ebenso wie die Menge des Wasserdampfes auf  $0,10$  cbm Kohlenäure bezogen.

Aus 1 cbm NZ eines brennbaren Gases entstehen an Verbrennungsprodukten:

an Kohlenäure. . .  $\frac{1}{100} (K_s^2) + K_o + M + 2 A + 6 B$  cbm NZ

„ Wasserdampf . . .  $\frac{1}{100} (H + 2 M + 2 A + 3 B) + f_g^2$  +  $L \cdot f \dots \text{cbm NZ}$

<sup>1)</sup> Unter f ist der Feuchtigkeitsgehalt in cbm auf 1 cbm trockener Luft zu verstehen, und zwar ist f gleich dem Feuchtigkeitsgehalte ausgedrückt in kg Wasserdampf mal 124.

<sup>2)</sup> K<sub>s</sub> ist die Prozentzahl für den Kohlenäuregehalt des brennbaren Gases.

<sup>3)</sup> Unter f<sub>g</sub> ist die Menge des Wasserdampfes in cbm zu verstehen, die 1 cbm des brennbaren, trockenen Gases beigemischt ist.

Zahlentafel I: Wärmeinhalte Δ Q (0,t) in WE

Temperatur	für 0,10 cbm NZ			Temperatur	für 0,10 cbm NZ		
	Kohlensäure	Wasserdampf	Beständige Gase		Kohlensäure	Wasserdampf	Beständige Gase
1000	51,50	49,00	33,15	1800	121,90	106,85	63,50
1020	55,95	50,25	33,85	1820	123,85	108,50	64,30
1040	57,40	51,55	34,55	1840	125,80	110,20	65,10
1060	58,90	52,80	35,30	1860	127,80	111,85	65,90
1080	60,35	54,10	36,05	1880	129,75	113,55	66,75
1100	61,80	55,35	36,75	1900	131,80	115,25	67,55
1120	63,30	56,65	37,50	1920	133,80	116,95	68,35
1140	64,80	57,95	38,20	1940	135,85	118,65	69,15
1160	66,35	59,30	38,95	1960	137,90	120,40	70,00
1180	67,85	60,60	39,70	1980	139,95	122,15	70,80
1200	69,35	61,90	40,40	2000	142,00	123,90	71,65
1220	70,95	63,25	41,15	2020	144,10	125,65	72,45
1240	72,50	64,60	41,90	2040	146,20	127,45	73,30
1260	74,10	66,00	42,65	2060	148,30	129,20	74,10
1280	75,70	67,35	43,40	2080	150,45	131,00	74,95
1300	77,30	68,75	44,10	2100	152,60	132,80	75,80
1320	78,90	70,15	44,90	2120	154,00	134,60	76,60
1340	80,55	71,55	45,65	2140	156,90	136,45	77,45
1360	82,20	73,00	46,40	2160	159,10	138,30	78,30
1380	83,85	74,45	47,15	2180	161,25	140,10	79,15
1400	85,55	75,85	47,90	2200	163,50	142,00	80,00
1420	87,25	77,30	48,65	2220	165,70	143,85	80,85
1440	88,95	78,80	49,40	2240	167,95	145,75	81,70
1460	90,65	80,25	50,20	2260	170,20	147,60	82,55
1480	92,40	81,70	50,95	2280	172,45	149,50	83,40
1500	94,15	83,20	51,70	2300	174,70	151,40	84,25
1520	95,90	84,70	52,50	2320	177,00	153,35	85,10
1540	97,65	86,25	53,25	2340	179,30	155,25	85,95
1560	99,45	87,75	54,05	2360	181,60	157,20	86,80
1580	101,25	89,30	54,85	2380	183,90	159,15	87,65
1600	103,05	90,80	55,60	2400	186,25	161,10	88,55
1620	104,85	92,40	56,40	2420	188,65	163,10	89,40
1640	106,70	93,95	57,15	2440	191,00	165,10	90,30
1660	108,55	95,55	57,95	2460	193,40	167,05	91,15
1680	110,45	97,10	58,75	2480	195,75	169,05	92,15
1700	112,30	98,70	59,55	2500	198,15	171,05	92,90
1720	114,20	100,30	60,30	2520	200,60	173,10	93,80
1740	116,10	101,95	61,10	2540	203,05	175,15	94,65
1760	118,00	103,55	61,90	2560	205,45	177,15	95,55
1780	119,95	105,20	62,70	2580	207,90	179,20	96,40
1800	121,90	106,85	63,50	2600	210,35	181,25	97,30

an Sauerstoff . . . . . 0,209 Lu = o ·  $\frac{u}{100}$  . . . cbm NZ

„ Stickstoff . . . . . 0,791 Lu = o ·  $\left(1 + \frac{u}{100}\right)$   
 +  $\frac{N}{100}$  . . . cbm NZ

Die Verbrennungsprodukte werden wieder wie vor-  
 erwähnt auf 0,10 cbm Kohlensäure bezogen.

Es soll nun die Ermittlung der Verbrennungstempe-  
 ratur ohne Berücksichtigung der Dissoziation von Kohlen-  
 säure und Wasserdampf an zwei Beispielen gezeigt werden.

Beispiel 1. Für die Verbrennung von 1 kg Koks  
 der Zusammensetzung 82,5 % C, 0,5 % H, 2,0 % O,  
 1,0 % N, 1,0 % S, 3,0 % Feuchtigkeit (F) und 10 %  
 Asche ist

$$E = 6758 \text{ WE.}$$

Zunächst sei für die freie Wärme der Asche eine  
 mittlere Temperatur derselben von 500° und eine spezi-  
 fische Wärme von 0,24 angenommen, so daß durch je  
 1 % Asche ein Wärmeabgang von  $0,01 \cdot 500 \cdot 0,24 = 1,2 \text{ WE}$   
 entsteht. In die gasförmigen Verbrennungsprodukte geht  
 dann eine Wärmemenge von  $6758 - 12 = 6746 \text{ WE}$  über.

Ferner ergibt sich  $Lu = o = 7,53 \text{ cbm NZ}$ .

Für die Verbrennung ohne Luftüberschuß betragen  
 die Verbrennungsgase bei einem angenommenen Feuchtig-  
 keitsgehalt der Luft von 0,012 cbm Wasserdampf für  
 1 cbm trockener Luft

auf 1 kg Koks:	bezogen auf 0,10 cbm CO <sub>2</sub> :
1,55 cbm CO <sub>2</sub>	0,10 cbm CO <sub>2</sub>
0,19 „ Wasserdampf	0,010 „ Wasserdampf
5,96 „ N <sub>2</sub>	0,385 „ N <sub>2</sub>

Für 0,10 cbm CO<sub>2</sub> ist die Wärmeentwicklung  $E = \frac{6746}{1,55}$   
 = 435,2 WE.

Die Anfangstemperatur von Koks und Luft sei 0°.

Nimmt man nun auf Maßstab II des Schaubildes 3  
 435,2 WE im Zirkel ab und fährt mit den Zirkelspitzen  
 innerhalb der Kurven für 0,40 cbm-Stickstoff und 0,02 cbm  
 Wasserdampf, und zwar schätzungsweise für die Mengen  
 0,385 cbm Stickstoff und 0,01 cbm Wasserdampf entlang,  
 so findet man, daß die Länge für die gegebenen Wärme-  
 einheiten auf der Temperaturordinate von 2010° eben  
 aufgetragen erscheint. Die Aufsuchung der Temperatur  
 wird durch Anlegen eines Lineals aus Z-Illoïd erleichtert.

Wäre die theoretische Verbrennungstemperatur für  
 diesen Brennstoff bei einem Luftüberschuß von 40 % zu  
 bestimmen, so wären zunächst die Verbrennungsgase

auf 1 kg Koks:	bezogen auf 0,10 cbm CO <sub>2</sub> :
1,55 cbm CO <sub>2</sub>	0,10 cbm CO <sub>2</sub>
0,23 „ Wasserdampf	0,015 „ Wasserdampf
3,97 „ (O <sub>2</sub> + N <sub>2</sub> )	0,58 „ (O <sub>2</sub> + N <sub>2</sub> )

Für die Wärmeentwicklung E = 435,2 WE ist in diesem Falle nach Schaubild 3 die theoretische Verbrennungstemperatur 1585°.

Beispiel 2. Für ein Koksofengas der räumlichen Zusammensetzung 2% C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, 30% CH<sub>4</sub>, 0,5% C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, 6% CO, 2,5% CO<sub>2</sub>, 50% H<sub>2</sub> und 9% N<sub>2</sub> ist der untere Heizwert für 1 cbm Gas NZ E = 4479 WE. Die Menge der Verbrennungsluft ohne Luftüberschuß ist

$$L_{u=0} = 4,69 \text{ cbm NZ.}$$

Bei 25% Luftüberschuß enthält das Verbrennungsgas:

auf 1 cbm Koksofengas:	bezogen auf 0,10 cbm CO <sub>2</sub> :
0,40 cbm CO <sub>2</sub>	0,10 cbm CO <sub>2</sub>
1,22 „ Wasserdampf	0,26 „ Wasserdampf
4,97 „ (O <sub>2</sub> + N <sub>2</sub> )	1,08 „ (O <sub>2</sub> + N <sub>2</sub> )

Der Anteil des Heizwertes auf die Menge an Verbrennungsgas mit 0,10 cbm CO<sub>2</sub> beträgt

$$E = \frac{4479}{4,6} = 974,4 \text{ WE.}$$

Nun sei noch das Koksofengas auf 300° und die Verbrennungsluft auf 1200° vorgewärmt. Mit Einbeziehung der kleinen Menge Benzol zum Aethylen ist für 1 cbm NZ des Koksofengases ΔQ (0,300) = 108,5 WE, wenn man auf den Schaubildern 1 und 2 nacheinander im Zirkel die Wärmekapazitäten der Gasbestandteile nach ihren Mengen für die Temperatur von 300° summiert, wonach sich auf Maßstab I die Wärmekapazität für 1 cbm NZ des Koksofengases mit

$$c_m(0,300) = 0,361 \text{ WE}$$

ergibt, daher

$$\Delta Q(0,300) = 0,361 \cdot 300 = 108,5 \text{ WE.}$$

Für die Luftmenge

$$L = L_{u=0} \cdot 1,40 = 6,57 \text{ cbm NZ}$$

ist mit Benutzung von Schaubild 1 wegen

$$c_m(0,1200) = 0,338 \text{ WE}$$

$$\Delta Q(0,1200) = 6,57 \cdot 0,338 \cdot 1200 = 2665 \text{ WE.}$$

Die Vorwärmungswärme für 1 cbm Koksofengas und 6,57 cbm Luft beträgt daher zusammen ΔQ<sub>v</sub> = (108,5 + 2665) = 2774 WE, oder der Anteil auf die Menge des Verbrennungsgases mit 0,10 cbm CO<sub>2</sub> beträgt

$$\frac{2774}{4,6} = 603 \text{ WE.}$$

Vom Verbrennungsgase mit 0,10 cbm CO<sub>2</sub> sind daher als Anteil am Heizwerte des Koksofengases und an Vorwärmungswärme aufzunehmen:

$$E + Q_v = (974,4 + 603) = 1577,4 \text{ WE.}$$

Damit ist nun nach Abb. 3 für das angegebene Koksofengas bei einer Vorwärmung des Gases auf 300° und der Luft auf 1200° bei 25% Luftüberschuß die theoretische Verbrennungstemperatur 2445°.

Die graphische Ermittlung von Vorwärmungstemperaturen nach diesem Verfahren bietet nach kurzer Uebung eine genügende Sicherheit. Um allenfalls das Ergebnis durch eine einfache Rechnung nachprüfen zu können, enthält Zahlentafel I die Wärmeinhalte ΔQ(0,t) für je 0,10 cbm NZ der drei Rauchgasbestandteile Kohlendioxid, Wasserdampf und beständige Gase für Temperaturen von 1000 bis 2600°.

Hätte man im letzten Beispiele die Vorwärmungswärmen genau berechnet und nicht die Wärmekapazitäten einfach den Schaubildern 1 und 2 entnommen, so hätte man als Anteil auf das Verbrennungsgas mit 0,10 cbm CO<sub>2</sub> 601,4 WE und damit E = 1585,8 WE gefunden. Der graphisch bestimmten Temperatur von 2445° liegt vorläufig die Temperatur von 2440° am nächsten.

Nun ist für diese Temperatur aus Zahlentafel 1 zu finden:

$$\Delta Q(0,2440) = 1 \cdot 191,0 + 2,6 \cdot 165,1 + 10,8 \cdot 90,3 = 1595,5 \text{ WE.}$$

Für 1585,8 WE liegt daher die Temperatur noch unter 2440°. Man hat ferner

$$\Delta Q(0,2420) = 1 \cdot 188,7 + 2,6 \cdot 136,1 + 10,8 \cdot 89,4 = 1578,3°.$$

Die Interpolation ergibt danach für 1585,8 WE die Verbrennungstemperatur mit 2429° gegen 2445° nach der graphischen Bestimmung.

Bei einer Reihe von berechneten und graphisch ermittelten Verbrennungstemperaturen ist die Uebereinstimmung durchschnittlich 10°, so daß die graphische Ermittlung allein vollkommen ausreicht, schon deshalb, weil auch die Zahlenwerte für die spezifischen Wärmen der Gase als Temperaturfunktion nicht so streng genau gelten können.

Prof. Fr. Schraml, Leoben.

### Die physikalisch-chemischen Eigenschaften von Chromnickelstählen.

Die Chromnickelstähle haben dank ihrer günstigen Festigkeitseigenschaften in den letzten Jahren weitgehende Anwendung als Konstruktionsmaterial im Kraft-

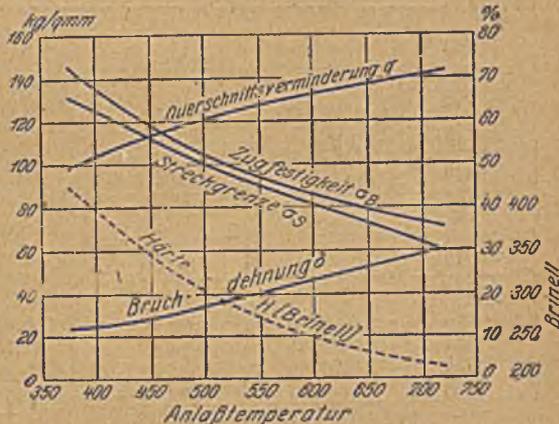


Abbildung 1. Qualitätsziffern des Chromnickelstahls A; geschmiedet, bei 800° in Öl abgeschreckt und auf verschiedene Temperaturen angelassen.

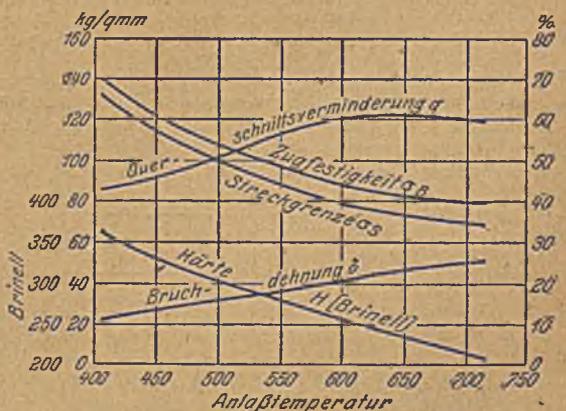


Abbildung 2. Qualitätsziffern von Chromnickelstahl B; geschmiedet, bei 800° in Öl abgeschreckt und auf verschiedene Temperaturen angelassen.

wagen- und Flugzeugmaschinenbau gefunden. Ueber die mechanischen Eigenschaften, die bei einigen Chromnickelstählen laufender Erzeugung durch verschiedene Wärmebehandlung durchschnittlich erzielt werden, macht Herbert J. French<sup>1)</sup> Angaben, die im folgenden deshalb

<sup>1)</sup> Metallurgical and Chemical Engineering 1917, 15. Okt., S. 473/6.

Zahlentafel 1. Qualitätsziffern von Chromnickelstählen.

Material	Anlaßtemperatur °C	$\sigma_s$ kg/qmm	$\sigma_B$ kg/qmm	$\delta$ %	q %	H kg/qmm	Material	Anlaßtemperatur °C	$\sigma_s$ kg/qmm	$\sigma_B$ kg/qmm	$\delta$ %	q %	H kg/qmm
Chromnickelstahl A. Geschmiedet. Bei 800° in Öl abgeschreckt.	385	126,7	139,5	12,0	49,8	418	Chromnickelstahl B. Geschmiedet. Bei 800° in Öl abgeschreckt.	405	133,0	140,4	11,0	42,8	364
	415	120,6	127,0	13,0	53,2	381		470	107,8	115,6	14,5	48,7	321
	470	105,5	113,2	16,0	58,4	321		540	89,2	99,4	18,5	55,8	286
	525	90,4	97,5	19,0	61,7	286		605	78,2	87,4	21,0	60,4	255
	640	72,8	80,8	25,5	68,2	241		715	68,3	79,1	25,5	59,4	207
	715	58,3	69,2	30,0	71,3	207							
Chromnickelstahl C. Geschmiedet. Bei 700° in Öl abgeschreckt.	345	142,5	157,5	11,8	49,5	444	Chromnickelstahl D. Geschmiedet. Bei 800° in Öl abgeschreckt.	370	136,5	152,5	11,3	45,7	400
	455	117,5	127,1	14,5	56,0	364		455	125,4	132,5	12,0	48,3	364
	555	93,8	102,7	16,8	58,9	321		540	100,0	106,1	17,3	53,8	321
	645	76,2	86,0	24,0	65,0	269		675	82,2	89,8	23,0	61,8	255
	730	60,1	73,0	28,0	72,5	217	Chromnickelstahl E. Gewalzt. Bei 800° in Öl abgeschreckt.	100	141,4	166,8	14,0	47,7	477
	Bei 790° gegläht	41,2	65,8	25,5	62,0	187		235	135,4	155,0	15,0	55,1	444
Wie geschmiedet	51,7	77,0	22,0	68,0	187	385	130,0	138,8	14,0	58,8	387		
							510	101,3	106,9	19,5	64,2	321	
							600	90,7	94,1	22,3	66,3	286	
							705	66,6	83,3	26,0	68,8	248	

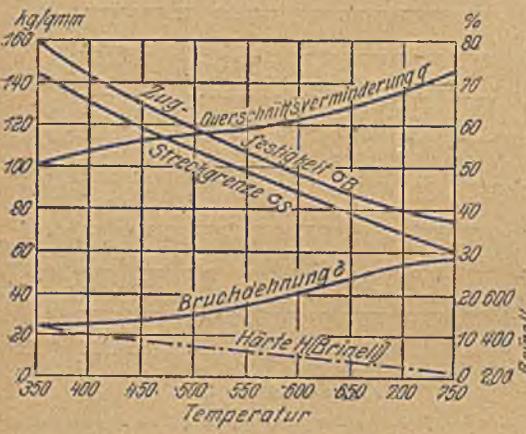


Abbildung 3. Qualitätsziffern von Chromnickelstahl C; geschmiedet, bei 790° in Öl abgeschreckt und auf verschiedene Temperaturen angelassen.

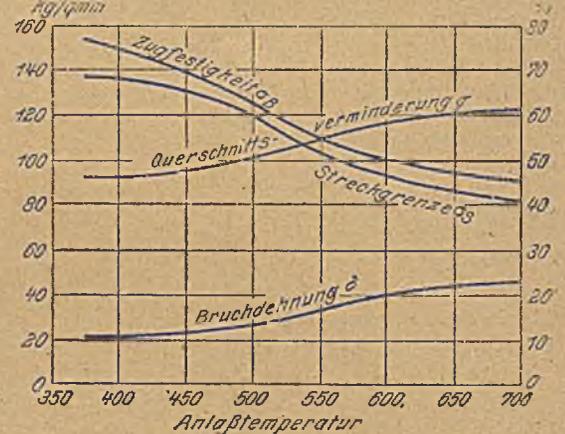


Abbildung 4. Qualitätsziffern von Chromnickelstahl D; geschmiedet, bei 800° in Öl abgeschreckt und auf verschiedene Temperaturen angelassen.

ausführlicher mitgeteilt werden, weil einerseits die Qualitätsziffern von zurzeit angewendeten Chromnickelstählen nur spärlich veröffentlicht worden sind, andererseits diese Zahlen wenigstens als Vergleichsgrundlage für viele ähnlich zusammengesetzte Stähle dienen können.

Die untersuchten Stähle besaßen folgende Zusammensetzung:

Bezeichnung	C %	Mn %	Ni %	Cr %	Stahlsorte
A	0,35	0,64	1,47	0,50	Basischer Siemens-Martin-Stahl.
B	0,43	0,52	1,16	0,72	
C	0,45	0,51	1,19	0,98	
D	0,39	0,36	2,56	1,01	Saurer-Siemens-Martin-Stahl.
E	0,24	0,36	3,19	0,98	

Der P- und S-Gehalt betrug in allen Fällen weniger als 0,04%. Die bei verschiedener Wärmebehandlung erhaltenen Qualitätsziffern sind in Zahlentafel 1 sowie in Abb. 1 bis 5 graphisch wiedergegeben. Es bezeichnet:

- $\sigma_s$  = Streckgrenze in kg/qmm;
- $\sigma_B$  = Zugfestigkeit in kg/qmm;
- $\delta$  = Bruchdehnung auf 50 mm Meßlänge in %;
- q = Querschnittsverminderung in %;
- H = Brinellsche Härtezahl in kg/qmm.

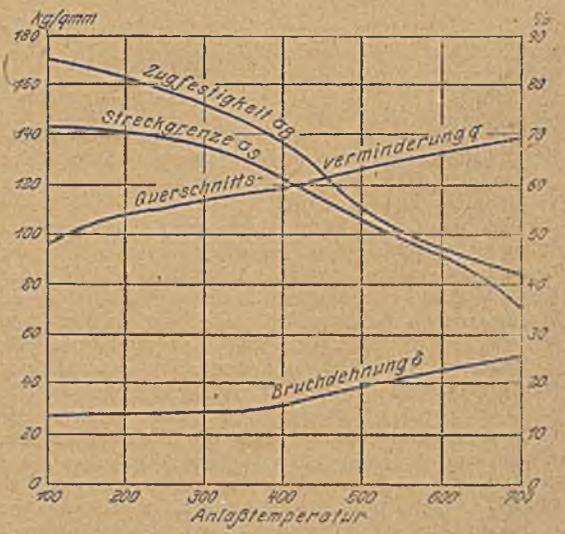


Abbildung 5. Qualitätsziffern von Chromnickelstahl E; gewalzt, bei 800° in Öl abgeschreckt und auf verschiedene Temperaturen angelassen.

Stahl C als Typ der Chromnickelstähle 1 : 1 eignete sich nach Ansicht des Verfassers wegen seiner guten Schmiedbarkeit und Bearbeitbarkeit besonders gut für Kurbelwellen. Er wird auch mit niedrigerem (etwa 0,2 %) sowie höherem (etwa 0,6 %) Kohlenstoffgehalt hergestellt.

Zur Erlangung guter Ergebnisse ist es, wie auch French betont, von Wichtigkeit, die durch diese Proben gekennzeichneten Stähle beim Verarbeiten (Schmieden usw.) langsam und gleichmäßig zu erhitzen, was sich durch sorgfältige Ueberwachung der Temperatur und des O-Enganges stets erreichen läßt. Je niedriger die Chromnickelstähle legiert sind, desto weniger empfindlich sind sie diesen Einflüssen gegenüber. *Fr. Goerens.*

#### Sparschmelzöfen für Lager-Weißmetalle.

Schon bei den Friedensweißmetallen, den Zinnlegierungen, hing der Erfolg ihrer Anwendung in hohem Maße von der richtigen Gießbehandlung ab. Viel empfindlicher noch in dieser Beziehung sind die Kriegsweißmetalle, die Bleilegierungen, die im übrigen bei Einhaltung der gegebenen Bedingungen für die meisten Zwecke den Zinnlegierungen nicht unterlegen zu sein brauchen. Bei der Verarbeitung von Lagerweißmetallen kommt es auf die Einhaltung einer bestimmten Gießtemperatur an, auf die Vermeidung von Oxydbildungen und anderen Verunreinigungen, auf eine gute Durchmischung der Legierungen und schließlich die richtige Bemessung des Lagerausgusses und die Art seiner Abkühlung. Die Erfüllung der drei ersten rein gießtechnischen Forderungen wird durch die Verwendung eines neuen Sparschmelzofens, der von der Firma Gottlieb Carle, Mannheim, gebaut wird, wesentlich erleichtert. Die Ausführung ist gekennzeichnet durch einen besonderen Schmelztiegel mit eingebautem Pyrometer, einer besonderen Ausgußrinne, die das Metall am Boden des Tiegels entnimmt, und einem Rührwerk, das das Metall an der

Entnahmestelle beim Ausguß zwangsläufig durchmischt. Die Oxydation an der Oberfläche wird in bekannter Weise durch Abdeckung mit einer Holzkohleschicht verhindert. Der Tiegel selbst ist schwenkbar in einem Rahmen aufgehängt. Die Art der Feuerung kann natürlich beliebig Gas-, Öl- oder auch Koksfeuerung sein. Bei Gas- und Ölf Feuerung wird die Bauart dadurch besonders gedungen, daß der eigentliche Schmelztiegel mit einem Heizmantel umgeben werden kann, der unten auch die Feuerung trägt. Damit wird der Ofen als Ganzes schwenkbar. Die Einzelheiten ergeben sich ohne weiteres aus Abb. 1.

Von der gleichen Firma werden noch Anwärmlöfen zur Vorwärmung der ausgießenden Lagerkörper und

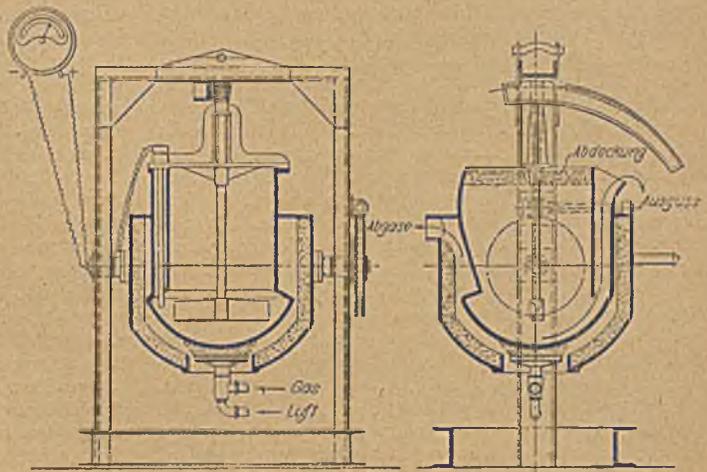


Abbildung 1. Sparschmelzofen für Weißmetalle; Bauart Carle.

Ausschmelzöfen zum Ausschmelzen alter Lager gebaut. Das Wesentliche an diesen Oefen ist auch wieder die Anbringung eines Thermometers zur laufenden Ueberwachung der Temperatur, um Ueberhitzung zu vermeiden.

## Aus Fachvereinen.

### Reichsverband der deutschen Industrie.

Am 4. Februar 1919 tagten in der Aula der Universität zu Jena gemeinsam die seit August 1914 im Kriegsausschuß der deutschen Industrie zusammengeschlossenen industriellen Spitzenorganisationen, der Centralverband Deutscher Industrieller und der Bund der Industriellen. Es galt, eine einheitliche Industrievertretung durch Zusammenschluß dieser beiden Körperschaften zu schaffen und Stellung zu nehmen zu der am 4. Dezember 1918 begründeten „Arbeitsgemeinschaft der industriellen und gewerblichen Arbeitgeber und Arbeitnehmer Deutschlands“. Aus allen Teilen des Reiches waren ungeachtet der schwierigen Verkehrsverhältnisse die Vertreter der Industrie in großer Zahl erschienen, um Zeuge zu sein der denkwürdigen Begründung einer Organisation, von der für die Wiederaufrichtung der deutschen Wirtschaft Großes erhofft werden darf. Bereits am Tage vorher hatten eingehende gesonderte und gemeinsame Beratungen der beiden Körperschaften stattgefunden.

Der Vorsitzende des Centralverbandes Deutscher Industrieller, Landrat a. D. Max Rötger, eröffnete die bedeutsame Tagung mit einer Ansprache, in der er der Stadt Jena sowie dem Rektor und Senat der Universität für die gastliche Aufnahme Dank abstattete und besonders hinwies auf den frohen, arbeitsstredigen Optimismus der Jugend im Bürgerkleide und im feldgrauen Rock, einen Optimismus, der in geradem Gegen-

satz stehe zu dem Verhalten der Leute, die in ihrem Unverstande unser Wirtschaftsleben immer wieder aufs schwerste zu bedrohen sich annahten. Vom vaterländischen Standpunkte sei dringend zu wünschen, daß die Auffassung von der Notwendigkeit hingebender Arbeit für das gemeinsame Ganze in weiteste Kreise, besonders auch in die Kreise der Arbeiterschaft, getragen werde.

Als dann erstattete der Geschäftsführer des Centralverbandes Deutscher Industrieller, Geheimer Regierungsrat Dr. Sohweighoffer, Bericht über die Vorverhandlungen. Er betonte, daß im Vorjahre beim ersten öffentlichen Hervortreten des vom Centralverbande, vom Bund der Industriellen und vom Verein zur Wahrung der Interessen der chemischen Industrie gegründeten Industrierates die Hoffnung bestanden habe, nach Beendigung des Krieges durch Fortdauer dieser Einrichtung die Industrie in Deutschland wirtschaftlich und politisch mehr als bisher zur Geltung zu bringen. Die Revolution habe dies alles zunichte gemacht und der Vernichtung von außen den Zusammenbruch im Innern folgen lassen. Das gewaltige Elend, mit dem sich das deutsche Volk die Uebergangszeit erkaufen müsse, habe dem Sozialismus neue Nahrung gegeben. Früher habe man oft gesündigt durch Gleichgültigkeit gegen die Massen. Heute werde viel schlimmer gesündigt durch übertriebene Angst vor den Massen. Oberstes Gebot sei heute, viel, sehr viel und gut zu arbeiten, und erst in zweiter Linie könne die Ver-

teilung des Arbeitsertrages und die Regelung der Arbeitszeit in Frage kommen. Wenn in dieser Zeit des Ueberganges und aus den schweren sozialen Kämpfen, die noch zu erwarten seien, nicht ein Zeitalter dauernden Bürgerkrieges werden solle, müsse die Arbeiterschaft hier Einsicht gewinnen. Es könne daher nur begrüßt werden, daß auf der Grundlage der Anerkennung der Gewerkschaften als der bevollmächtigten Vertretung der organisierten Arbeiterschaft durch Vereinbarung vom 15. November 1918 die Arbeitsgemeinschaft der industriellen und gewerblichen Arbeitgeber- und Arbeitnehmerorganisationen zustande gekommen sei. Wenn die Generalkommission der Gewerkschaften Deutschlands für die Zukunft eine einheitliche Interessenvertretung und Einheitsorganisationen verlange, so nähmen die deutschen Unternehmer das gleiche Recht für sich in Anspruch. Geschlossener Einheit bedürfe die Unternehmerschaft, wenn es ihr gelingen solle, auf die Neugestaltung des Wirtschaftslebens einen ihren Interessen entsprechenden Einfluß auszuüben. Diesem Zwecke solle die Neuordnung der Organisation dienen; die Vereinigung der beiden Verbände biete die Gewähr, daß man das hohe Ziel erreichen werde, weil sie eine einheitliche Interessenvertretung der Arbeitgeber darstelle. Es handele sich um die Fortführung der vom Kriegsausschusse der deutschen Industrie geleisteten Arbeit auch nach Beendigung der Liquidation des Krieges als einer Selbstverständlichkeit. Unter diesen Umständen hätten die gestrigen Sitzungen der beiderseitigen Vereinsvorstände trotz mannigfacher schwerer Bedenken die Verschmelzung fast einmütig als ein Gebot der Stunde anerkannt. Früher sei sie erstrebt worden; aber erst die Zeit der Not habe den Weg dazu finden gelehrt. Neben den sozialen Fragen und Lohnfragen komme manche andere in Betracht, die nur eine Einheitsorganisation regeln könne. Diese ergebe sich aus dem Zusammenschluß der Spitzenverbände. Die gegebenen Glieder für Fachfragen und landschaftliche Fragen seien die Fachverbände und Gruppen, die im Rahmen des Ganzen bestehen bleiben sollten. Einer späteren Zeit solle es vorbehalten bleiben, über die Frage der Mitarbeiterschaft der reinen Arbeitgeberverbände zu beschließen. Die Kraft der Organisation, die als ihr Aufgabengebiet die Wahrnehmung der wirtschaftlichen Interessen ihrer Mitglieder beim Wiederaufbau der Volkswirtschaft betrachte, liege in dem Umstande, daß sie sich auf die Erfahrung und die Stärke der langjährigen Tätigkeit der Hauptverbände stütze. Es sei die Überzeugung der gesamten Unternehmerschaft, daß die Vorbedingung einer jeden Neubelebung unserer Volkswirtschaft die Heranziehung der Arbeiter zur Beratung und Lösung gemeinsamer Fragen sei. In diesem Sinne verstehe der „Reichsverband der deutschen Industrie“ unter Organisation der Arbeit die Zusammenfassung und Nutzbarmachung aller im deutschen Wirtschaftsleben vorhandenen und arbeitenden Kräfte. Er würde es nur begrüßen, wenn dieser Gemeinschaftsarbeit, die sich nunmehr auf beiden Seiten auf einheitliche Interessenvertretungen stütze, später auch eine staatsrechtliche Anerkennung zuteil würde, d. h. wenn in Anlehnung an den bereits zu Anfang der achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts verfolgten Gedanken eines deutschen Volkswirtschaftsrates in Zukunft an die Seite der politischen Vertretung des Volkes eine wirtschaftliche Vertretung in der Form eines deutschen Wirtschaftsparlamentes gestellt und damit ein Mittelpunkt geschaffen werde, kraft dessen die Männer der Arbeit in Industrie und Landwirtschaft, in Handel und Handwerk bei der gesetzlichen Regelung wirtschaftlicher Fragen sich für ihre Sachkenntnis eine entsprechende Berücksichtigung würden sichern können. Alles dränge auf Trennung der politischen Arbeit von der wirtschaftlichen Facharbeit. Diese Forderung müsse früher oder später verwirklicht werden. Wir stünden vielleicht an dem entscheidenden Wendepunkt in der Entwicklung des deutschen Volkes.

In solcher Zeit müsse mehr als je für einen jeden Deutschen der Gedanke die Richtschnur seines Handelns bilden: „Was du auch tust, um froier, reifer, reiner zu werden, tue es für dein Volk.“

Als nächster Redner gab Dr. Aug. Weber namens des Bundes der Industriellen seiner Zustimmung zu der Vereinigung Ausdruck und betonte in längeren Ausführungen die Gründe: die Größe der künftigen wirtschaftlichen Probleme, Mangel an Rohstoffen, Arbeitsunlust, schwere steuerliche Belastung, den Wettbewerb des Auslandes. Angesichts dieser Aufgaben und Probleme sowie im Hinblick auf den ganz andern Wege gehenden Handel müsse die Industrie zu einer einheitlichen Organisation kommen. Ganz besonders sei diese erforderlich, um der Industrie die Vertretung bei den Friedensverhandlungen zu verschaffen, die ihr bisher gefehlt habe. Die geplante steuerliche Erfassung der Betriebe sei eine Versündigung gegen die Grundlagen unserer Volkswirtschaft. Viele Unternehmer würden keine Mittel zum Rohstoffkauf haben, wenn man jede Betriebsvergrößerung als „Kriegsgewinn“ steuerlich erfasse. Die Nationalversammlung müsse dahin aufgeklärt werden, daß das jetzt Wichtigste der Wiederaufbau sei. Nur auf einheitlicher Grundlage könne wirksame Aufklärungsarbeit geleistet werden. Mit den Steuermaßnahmen, die das Reichsschatzamt angekündigt habe, werde das Unternehmertum ins Herz getroffen. Wie gegenüber der Reichsregierung, werde auch gegenüber den großen Arbeiterorganisationen, die geschlossen aufträten, nur eine einheitliche Organisation der Industrie die nötigen Einwirkungen ausüben können. Das Gebot der Selbsterhaltung, die Erhaltung der in dem Unternehmertum verkörperten geistigen Werte, die Frage des Auslandskredits, die Aufgabe der wirtschaftlichen Aufklärung der Arbeiterschaft — alles verlange gebieterisch den Zusammenschluß der Industrie, die Verhütung jeder Zersplitterung.

Als Vorsitzender der Vereinigung deutscher Arbeitgeberverbände befürwortete alsdann Dr. Ing. Kurt Sorge gleichfalls in den eindringlichsten Worten die Einigungsvorschläge. Die frühere Staatsordnung habe gewiß Mängel gehabt, aber sie habe uns eine hochgeachtete politische und wirtschaftliche Stellung verschafft. Die gegenwärtigen Staatsmänner hätten bisher nichts Positives geleistet, sie seien den Beweis der Befähigung, Deutschland aus dem revolutionären Chaos herauszuführen, vollständig schuldig geblieben. Die Zukunft beruhe vor allem auf zwei Gefahren. Neid treibe das Proletariat, den Besitz zu zerstören; für sich selbst erreiche es damit wenig oder nichts. Unserer Wirtschaft drohten die vernichtenden Experimente gutgläubiger, aber ahnungsloser sozialwirtschaftlicher Theoretiker. Die Industrie sei aber die Hauptwurzel des deutschen Wirtschaftsbaumes. Gelingen es nicht, sie zu beleben, dann würden wir uns niemals wieder aufzurichten können. Allen diesen Gefahren gegenüber müsse es heißen: große gemeinsame Ziele, keine Spaltung, die zu Angriffen herausfordere. Das sei nur durch Zusammenschluß zu erreichen. Die Durchführung im einzelnen biete noch Schwierigkeiten und werde Zeit brauchen. Jetzt aber komme es darauf an, daß die einheitliche Organisation so rasch als möglich in die Erscheinung trete.

Darauf wurde unter freudigem Beifall der Versammlung die nachstehende Entschliebung einstimmig angenommen:

„Die am Dienstag, den 4. Februar 1919, in Jena zu einer gemeinsamen Tagung versammelten Mitglieder des Centralverbandes Deutscher Industrieller und des Bundes der Industriellen haben beschlossen, die Verbände zu einem!

Reichsverband der deutschen Industrie zu vereinigen, der, auf dem Unterbau der fachlich, landschaftlich oder örtlich organisierten Industrie-

gruppen errichtet, sich die Wahrnehmung aller wirtschaftlichen Interessen der deutschen Industrie zur Aufgabe setzt.“

Der zweite Gegenstand der Tagung war die Stellungnahme zu der am 4. Dezember 1918 begründeten

Arbeitsgemeinschaft der industriellen und gewerblichen Arbeitgeber und Arbeitnehmer Deutschlands.

Hierzu erstattete Fabrikbesitzer A. Frowein einen einleitenden Bericht, in dem er kurz auf die am 15. November 1918 zwischen Vertretern der Arbeitgeber und Arbeitnehmer getroffenen Vereinbarungen einging, welche die Gewerkschaften als berufene Vertreter der Arbeiterschaft anerkennen und grundsätzlich die Festsetzung der Arbeitsbedingungen durch Tarifverträge zugestehen. Im Anschluß an dieses Abkommen sei am 4. Dezember 1918 eine „Arbeitsgemeinschaft der industriellen und gewerblichen Arbeitgeber und Arbeitnehmer Deutschlands“ begründet worden, die nach § 1 der Satzungen die gemeinsame Behandlung aller die Interessen der Industrie und des Gewerbes Deutschlands berührenden wirtschaftlichen und sozialen Fragen sowie aller sie betreffenden Gesetzgebungs- und Verwaltungsangelegenheiten bezwecke. Während das Abkommen vom 15. November in der Industrie im großen und ganzen Zustimmung gefunden habe, sei die Aufnahme der Arbeitsgemeinschaft eine erheblich andere gewesen. Die Kritik habe sich keineswegs gegen den Grundgedanken gerichtet, vielmehr seien alle Arbeitgeber überzeugt, daß man mit den Arbeitern zusammenarbeiten müsse; sie sei gegen die Satzungen und gegen manche Äußerungen von Vertretern der Arbeitsgemeinschaft angegangen. Die eingehenden Aussprachen hätten nun ergeben, daß es sich bei den Satzungen lediglich um ein Provisorium handle; die bestehenden Mißverständnisse könnten zum größten Teil als beseitigt gelten. Sicherlich werde die Arbeitsgemeinschaft auf der endgültigen Grundlage, die sie bekommen solle, das hohe Ziel erreichen können, das sie sich gesteckt habe.

In einer ausführlichen Aussprache wurden zwar zahlreiche Bedenken gegen den in den vorläufigen Satzungen festgelegten Aufbau der „Arbeitsgemeinschaft“ vorgebracht, die Redner stimmten jedoch dem Grundgedanken der neuen Organisation zu.

Nach ergänzenden Mitteilungen des Berichterstatters A. Frowein und Kommerzienrats Avellis über die tags zuvor geführten Verhandlungen und weiteren sich anschließenden Erörterungen, in denen u. a. das Vorhandensein zweier oberster Reichswirtschaftsstellen als unhaltbarer Zustand scharf kritisiert worden war, wurde endlich nachstehende Entschliebung, wiederum einstimmig, gutgeheißen:

„Die nunmehr zum Reichsverband der deutschen Industrie vereinigten Fach- und Landesverbände sind davon durchdrungen, daß die Wiederaufrichtung unserer Volkswirtschaft die Zusammenfassung aller Kräfte unseres Wirtschaftslebens verlangt, und begrüßen daher die Zusammenarbeit mit den Arbeitnehmern an der Lösung wirtschaftlicher und sozialer Fragen.“

„Sie anerkennen den Grundgedanken der Arbeitsgemeinschaft der industriellen und gewerblichen Arbeit-

nehmer und Arbeitgeber Deutschlands, bei deren Aufbau auf seiten der Unternehmer zur Behandlung wirtschaftlicher Fragen die im Reichsverband vereinigten bewährten industriellen Landes- und Fachverbände sowie Fachgruppen und zur Verhandlung sozialer Fragen die bestehenden Arbeitgeberverbände die Grundlage bilden müssen.“

„Eine Verschmelzung der wirtschaftlichen und der Arbeitgeber-Verbände ist anzustreben.“

Nach Erledigung der Tagesordnung brachte Dr. Jung-Otto Petersen, Düsseldorf, die schwere Rechtsbrüche zur Sprache, deren sich die Entente durch

Verhaftung deutscher Industrieller in den besetzten Gebieten

schuldig gemacht hat. Hierzu wurde, gleichfalls einstimmig, folgende Entschliebung angenommen:

„Die am 4. Februar zu Jena tagende Versammlung der Vertreter des Reichsverbandes der deutschen Industrie hat mit Entrüstung zur Kenntnis genommen, daß die Alliierten in den von ihnen besetzten Teilen Deutschlands einschließlich Elsaß-Lothringens zahlreiche Verhaftungen von Leitern und Angestellten industrieller Firmen veranlaßt haben unter dem Vorwande, die Betroffenen hätten sich durch den — auf ordnungsmäßigem Wege, durch Vermittlung der Heeresverwaltung und der Reichsleitung erfolgten — Erwerb von Maschinen, industriellen Anlagen und Rohstoffen der schweren Hehlerei schuldig gemacht.“

„Den Verhafteten wird schimpflichste Behandlung zuteil. Sie sollen kriegsgerichtlich abgeurteilt werden.“

„Es handelt sich hier um einen flagranten Rechtsbruch, da nach dem Waffenstillstandsvertrag wegen Kriegshandlungen, die vor Abschluß des Vertrages begangen wurden, volle Straffreiheit zugesichert ist.“

„Der Reichsverband der deutschen Industrie erhebt schärfsten Einspruch gegen derartige Gewaltakte. Er richtet an die deutsche Waffenstillstandskommission und die zuständigen Reichsstellen das dringende Ersuchen, alles zu tun, um den schwer Betroffenen sofort die persönliche Freiheit wiederzugeben und weitere aus dem gleichen Grunde beabsichtigte Verhaftungen unbedingt zu verhindern.“

Diese Entschliebung wurde drahtlich der Reichsleitung und der Waffenstillstandskommission übermittelt.

Auf Anfrage aus der Versammlung gab Kommerzienrat H. Friedrichs als Vorsitzender die Erklärung ab, daß der Reichsverband der deutschen Industrie dem Deutschen Wirtschaftskongreß das Recht bestreite, im Namen der deutschen Industrie in irgendwelcher Weise aufzutreten.

In kurzen Worten gedachten dann zum Schlusse der Vorsitzende, Kommerzienrat H. Friedrichs, und Landrat a. D. Max Rötger der Bedeutung des Zusammenschlusses der deutschen Industrie und des verdienstlichen Anteils der Firma Carl Zeiß in Jena an dem Gelingen des großen Werkes. Geheimrat E. Pferdekämper dankte unter freudigster Zustimmung aller Teilnehmer den beiden Vorsitzenden für die von ihnen in der ganzen Kriegszeit geleistete selbstlose und überaus schwere und verantwortungsvolle Arbeit.

## Patentbericht.

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

3. Februar 1919.

Kl. 18 b, Gr. 16, N 17 319. Verfahren zur Ausnutzung basischer Phosphatschlacken. Dr. Heinrich Naegell, Hayingen, Lothringen.

Kl. 18 e, Gr. 1, R 45 500. Verfahren zum Härten von Stahl. Rheinische Lackwerke, G. m. b. H., Duisburg-M.

Kl. 18 e, Gr. 1, S 44 198. Verfahren des Härtens und Anlassens von Kohlenstoffstahl in einem einzigen Arbeitsgang. Christer Peter Sandberg, London.

Kl. 18 e, Gr. 2, G 46 896. Verfahren zur Herstellung warm aufgezogener Eisenbereifungen mit gehärteten Buokeln. Fritz Grond, Frankfurt a. M., Mainzer Landstraße 116.

Kl. 31 e, Gr. 9, St 31 163. Verfahren zur Herstellung von Kernen. Heinrich Stein, Offenbach a. M., Bernardstraße 122.

Kl. 48 b, Gr. 5, B 86 855. Verfahren zur Herstellung von Bleiüberzügen auf Metallen. Berlin-Burger Eisenwerk, Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 49 b, Gr. 15, N 16 962. Maschine zur Herstellung von Rohren aus einem Metallstreifen. Peder Nielsen, Brønderslev.

Kl. 49 f, Gr. 6, H 74 208. Mit Gas beheizte Erhitzungsvorrichtung für Radreifen. Carl Huszdr, Resiczabanya.

Kl. 49 f, Gr. 18, B 84 276. Verfahren zum Verbinden von Schnellstahl mit weichem Stahl durch Aufschweißen. Gustav Schleutermann, Berlin, Greifswalder Str. 10, und Dr. Karl Borower, Charlottenburg, Niebuhrstr. 6.

6. Februar 1919.

Kl. 7 a, Gr. 17, D 33 515. Zufuhrrollgang für die Querfördervorrichtung der Walzstäbe. Dingersche Maschinenfabrik A.-G., Zweibrücken.

Kl. 26 d, Gr. 1, B 87 425. Verfahren zur Entfernung des in Rohgasleitungen und Vorlagen sich absetzenden Teers. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-A.-G., Berlin.

Kl. 48 d, Gr. 4, Sch 53 018. Verfahren zur Erzeugung einer rostsicheren Schicht auf Eisen und Stahl mittels Phosphorsäure bei Siedetemperatur. Wilhelm Schmidting, Köln-Mannfeld, Brühlerstr. 11/13.

Kl. 81 e, Gr. 24, D 34 275. Querfördervorrichtung für Walzstäbe. Dingersche Maschinenfabrik A.-G., Zweibrücken.

Kl. 81 e, Gr. 24, D 34 : 77. Vorrichtung zur Ueberführung der Walzstäbe von einer Querfördervorrichtung auf den Abfuhrrollgang. Dingersche Maschinenfabrik A.-G., Zweibrücken.

### Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

3. Februar 1919.

Kl. 7 a, Nr. 695 762. Kaliberwalzwerk mit Abstreifvorrichtung für nahtlose Rohre. Maschinenfabrik Sack, G. m. b. H., Düsseldorf-Rath.

Kl. 18 e, Nr. 695 672. Einsatz-Härte- und Glühofen. Kaspar Rathai, Chemnitz, Stadlerstr. 9.

Kl. 18 e, Nr. 695 673. Blank-Glühofen für Feinmetalle. Kaspar Rathai, Chemnitz, Stadlerstr. 9.

Kl. 31 b, Nr. 695 746. Stoßfreie Rüttelformmaschine. Emil Schifferdecker, Aue.

Kl. 31 b, Nr. 695 771. In radialer Richtung nachgiebige Kupplung für Rüttelformmaschinen. Vereinigte Modellfabriken Berlin-Landsberg a. W., G. m. b. H., Landsberg a. W.

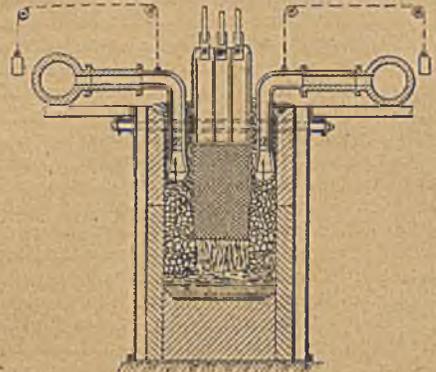
Kl. 31 b, Nr. 695 772. Rüttelformmaschine mit federnder Lagerung des Ambosses. Vereinigte Modellfabriken Berlin-Landsberg a. W., G. m. b. H., Landsberg a. W.

Kl. 49 a, Nr. 695 508. Einrichtung zum genauen geradlinigen Nachbohren von Rohren und rohrartigen Körpern. Frankfurter Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Pokorny & Wittekind, Frankfurt a. M., und Wilhelm Kühn, Frankfurt a. M.-Eschersheim, Grafenstr. 153.

### Deutsche Reichspatente.

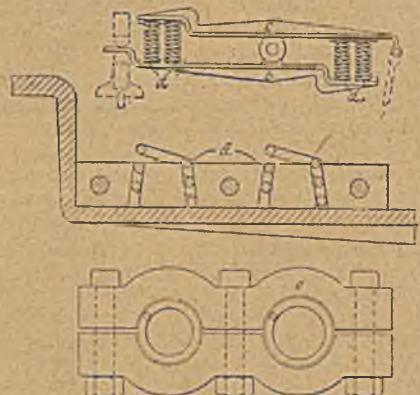
Kl. 21 h, Nr. 305 744, vom 10. Juni 1914. Helfenstein-Elektro-Ofen-Gesellschaft m. b. H. in Wien. *Mehrherdiger elektrischer Ofen mit Schachtausatz.*

Es handelt sich um die Absaugung der Ofengase bei elektrischen Oefen mit Schachtausatz, der alle verschieden-



poligen, in den Schmelzherd hineinreichenden Elektroden umschließt. Diese Absaugung der Ofengase soll durch seitliche, in den unteren Raum des aus Verlängerungen der Ofenwände gebildeten Beschiekungsschachtes eingesetzte Stützen oder in demselben von oben herabhängende Rohre erfolgen, deren Mündungen durch das um sie und über ihnen lagernde Beschiekungsgut gegen Luftzutritt von oben abgedichtet werden.

Kl. 49 e, Nr. 306 117, vom 14. Juli 1917. Zusatz zu Nr. 305 813; vgl. St. u. E. 1919. 6. Febr., S. 159. Peter Grohs in Hückeswagen, Fürstenberg I. *Federnder Doppelhebel für Federhämmer.*



Die Schraubensfedern a sind an den starren Hebeln b, o mittels kegelförmiger Einlagen d und kegelförmig ausgedrehter Ringe e, welche die Federenden umgeben, befestigt. Zweckmäßig bestehen die Ringe aus zwei Hälften, deren eine an den zugehörigen Hebel angegossen ist.

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



## Statistisches.

### Die Wochenleistungen in der Roheisen- und Stahlerzeugung Großbritanniens während der Jahre 1912 bis 1918.

Der englischen Zeitschrift „The Board of Trade Journal“<sup>1)</sup> entnehmen wir die folgenden, vom britischen Geschoßministerium herausgegebenen Zahlen über die durchschnittliche wöchentliche Erzeugung Großbritanniens an Roheisen und Stahl während der letzten sechs Jahre. Die Erzeugung gestaltete sich wie nebenstehend angegeben.

Die Roheisen- und Stahlerzeugung des 2. Halbjahres 1918 wurde durch die Grippe-Epidemie im Juli sowie durch den Waffenstillstand im November ungünstig beeinflusst.

Jahr	Roheisen (t zu 1016 kg)	Stahl (Bleche u. Stahlguß) (t zu 1016 kg)
1912 . . . . .	168 000	131 000
1913 . . . . .	200 000	147 000
1914 . . . . .	173 000	151 000
1915 . . . . .	169 000	161 000
1916 . . . . .	174 000	173 000
1917 . . . . .	179 000	187 000
1918 . . . . .	175 000	184 000

Die durchschnittlichen wöchentlichen Erzeugungszahlen für das 1. Halbjahr 1918 betragen für Roheisen 181 000 t und für Stahl 192 000 t.

<sup>1)</sup> 1919, 23. Jan., S. 121.

## Wirtschaftliche Rundschau.

**Rückgabe von Betriebseinrichtungen aus Belgien und Frankreich.** — Die Reichsregierung hat unter dem 1. Februar 1919 eine Verordnung über die Rückgabe der in Belgien und Frankreich weggenommenen Betriebseinrichtungen<sup>1)</sup> erlassen. § 1 der Verordnung führt aus: Wer mit Beginn des 31. Januar 1919 industrielle oder landwirtschaftliche Betriebseinrichtungen irgendwelcher Art, die in Belgien oder Frankreich beschlagnahmt und nach Deutschland übergeführt worden sind, in Besitz oder Gewahrsam hat, ist verpflichtet, unverzüglich, spätestens bis zum 20. Februar 1919, der Reichsentschädigungskommission Berlin W, Viktoriast. 34, unter Bezeichnung der Eigentumsverhältnisse Anzeige zu erstatten. Die Reichsentschädigungskommission wird nähere Bestimmungen über Art und Inhalt der Anmeldungen erlassen. § 2 ermächtigt die Reichsentschädigungskommission, jederzeit Auskunft zu verlangen. Der § 3 verpflichtet die Eigentümer und Besitzer, die in ihrem Besitz oder Gewahrsam befindlichen, anmeldepflichtigen Gegenstände p. leglich zu behandeln. § 4 behandelt die Pflicht der Besitzer, die enteigneten Gegenstände herauszugeben. Dem Eigentümer ist unter Berücksichtigung seiner Gestehungskosten ein angemessener Uebernahmepreis durch das Reichsverwertungsamt zu zahlen. Wie der § 5 an gibt, gelten die Vorschriften der Verordnung über die Einwirkung kriegswirtschaftlicher Maßnahmen usw. ohne Rücksicht darauf, ob das Unternehmen, aus dem die Betriebseinrichtungen entnommen worden, eingestellt wird oder nicht. § 6 bezeichnet die Strafen, wenn innerhalb der gesetzten Frist die erforderlichen Angaben nicht, unrichtig oder unvollständig gemacht werden, und § 7 gibt an, daß diese Verordnung mit dem Tage ihrer Verkündung in Kraft tritt.

**Zur Lage der Eisengießereien.** — Wie dem „Reichs-Arbeitsblatt“<sup>2)</sup> über die Lage der Eisengießereien im Dezember 1918 berichtet wird, wurde in West- und Nordwestdeutschland an Heeresaufträgen nur noch insoweit gearbeitet, als zur Beschäftigung der betreffenden Arbeitskräfte unbedingt erforderlich war. Im übrigen wurden die Arbeiter der Geschoßwerkstätten, soweit es irgend zugänglich war, den Werkstätten für Friedensarbeit zugewiesen. An Eisenbahnzeug und Stabeisen lag reichlich Arbeit vor, während infolge Streichung von Heeresaufträgen die Beschäftigung in Schmiede- und Stahlgußstücken ungenügend wurde. Ausstände fanden nach diesen Berichten nicht statt. Von anderer Seite wird die Beschäftigung im Berichtsmonat als unverändert gut wie im Vormonat und Vorjahr hingestellt. Danach lagen in der Gießerei bedeutende Aufträge vor, außerdem wurden zurückgestellte Friedensarbeiten ausgeführt. Es wird über

Mangel an Facharbeitern, besonders an Formern, geklagt. Für Sachsen wird eine noch befriedigende, teilweise sogar verhältnismäßig gute Beschäftigung angegeben. Gegen den Vormonat wird die Geschäftslage als schwächer und gegen das Vorjahr teilweise als annähernd gleich, teilweise aber auch als schlechter bezeichnet. Verschiedentlich fand eine Verkürzung der Arbeitszeit statt. Mangel an Facharbeitern machte sich auch hier geltend. Ueber erneute Lohnforderungen der Arbeiterschaft wird berichtet. Ueber die Lage der Unternehmungen in Mittel- und Norddeutschland wird von verschiedenen Seiten gemeldet, daß die dauernden Streiks und die durch die politischen Verhältnisse beeinflussten Arbeitsniederlegungen den Umsatz auf einen ungewöhnlich niedrigen Stand herabgedrückt haben. Zwar besteht noch die Möglichkeit Aufträge zu erhalten, doch ist es äußerst schwierig, sie mit kürzeren Lieferzeiten zu übernehmen. Lohnerhöhungen wurden weiterhin mehrfach vorgenommen; außerdem mußten oft Arbeitsverkürzungen wegen Kohlenmangels eintreten. Die Beschäftigung in den schlesischen Betrieben wird im allgemeinen als gut, aber schwächer im Vergleich zum Vormonat und Vorjahr bezeichnet. Die Auftragseingänge nahmen wesentlich ab. Der bisherige Mangel an Facharbeitern konnte teilweise behoben werden. Von einer Seite wird aus Süddeutschland angegeben, daß durch die Umstellung von der Kriegs- in die Friedenswirtschaft sich die Geschäftslage verschlechtert habe; teilweise mußten Betriebseinstellungen wegen Kohlenmangels stattfinden.

**Englische Eisenpreise.** — Das Geschoßministerium macht bekannt<sup>1)</sup>, daß die Preiserhöhung von 15 sh. f. d. t (zu 1016 kg) für den Stabeisen-Inlandsandel, die am 30. Dezember 1918 angekündigt war und am 1. Januar 1919 in Kraft getreten ist, auch für gewalztes Kanteneisen, geschnittene Eisenröhrenstreifen, Grob- und Feibleche gültig ist. Die Grundpreise frei Eisenbahnwagen des Erzeugerwerks stellen sich jetzt wie folgt:

	£	sh	d
	f. d. ton netto		
Stabeisen . . . . .	16	5	0
Gewalztes Kanteneisen . . . . .	17	10	0
Geschnittene Eisenröhrenstreifen . . . . .	20	10	0
Eisen-Grob- und Feibleche von 1/4 Zoll und darüber . . . . .	19	0	0
Eisen-Grob- und Feibleche unter 1/4 bis 3/16 Zoll einschl. . . . .	19	10	0

Der Preis für Stabeisen besonderer Marken wird um 10 sh auf £ 18. 10. 0 f. d. ton netto frei Eisenbahnwagen des Erzeugerwerks, mit Wirkung ab 1. Februar 1919 erhöht.

<sup>1)</sup> Reichsgesetzblatt 1919, Nr. 28, S. 143/5. — Ausgegeben am 4. Februar 1919.

<sup>2)</sup> 1919, 28. Jan., S. 19.

<sup>1)</sup> The Board of Trade Journal 1919, 23. Jan., S. 121. — Vgl. hierzu St. u. E. 1919, 2. Jan., S. 26/7.; 9. Jan., S. 54/5.

**Zur Betriebslage der Eisenbahnen.** — Eine sehr lehrreiche Uebersicht über die Verkehrslage auf den Eisenbahnen gibt der Bericht, den der Vertreter des Ministeriums für öffentliche Arbeiten in der Sitzung des Demobilisationsamtes am 29. Januar 1919 erstattete<sup>1)</sup>. Es wird darin ausgeführt, daß sich die Lage auf den Eisenbahnen bisher nicht gebessert hat. Die Sperrzeit, die seit dem 14. Januar besteht, hat zwar in mancher Beziehung gut gewirkt. Einzelne der wichtigsten Bahnhöfe sind frei geworden, aber die Gesamtlage ist dadurch nicht wesentlich beeinflußt worden, weil der Schlüssel in der Lokomotivfrage liegt. Die Zahl der abgestellten, d. h. von der Beförderung zeitweise ausgeschlossenen Wagen, die Anfang Januar 90 000 und Mitte des Monats 83 000 betrug, ist unter 60 000 heruntergegangen. Ein erheblicher Teil der Restbestände ist also bereits aufgearbeitet; aber noch immer stehen viele Wagen mit wichtigen Gütern (Lebensmittel und Kohle) umher, die nicht abgeführt werden können. Man hat sich trotz der Würdigung der starken Bedenken entschlossen, die Sperrung bis zum 2. Februar zu verlängern, sogar in etwas stärkerer Form dadurch, daß nur Kohle und Vieh abbefördert wird. Es sind also auch Lebens- und Futtermittel im allgemeinen ausgeschlossen. Dieser Entschluß ist deshalb gefaßt worden, weil, nach dem Urteil aller Kreise, die Wirtschaftslage in erster Linie von der reichlicheren Zufuhr von Kohlen abhängt. In der letzten Zeit war die Förderung an der Ruhr stärker als die Möglichkeit der Abfuhr. Es soll versucht werden, diesem Zustand ein Ende zu machen. Die ganze Lokomotivkraft soll noch weitere drei Tage für die Heranführung leerer, offener Wagen zu den Ruhrwerken aufgespart bleiben. Die Lokomotivkraft ist nach wie vor sehr knapp. Die Ablieferung der Maschinen an die Verbandsstaaten geht weiter. Der Ausbesserungsstand beträgt in Preußen 39 %. Die Leistung in Werkstätten und Industrie ist außerordentlich unbefriedigend. Die Wagengestellung für Kohle an der Ruhr hat sich in der letzten Zeit gebessert. Am 27. Januar 1919 betrug sie 15 500 Wagen und am 28. Januar ungefähr dieselbe Zahl. Das ist gegenüber der vorausgegangenen Woche eine Verbesserung um rund ein Drittel. Diese Gestellung hat sich gebessert, weil offene Wagen zur Beförderung von Kohle an die Ruhr herangebracht werden konnten. Der Grund liegt darin, daß die Wirkungen der Verkehrssperre sich allmählich fühlbar machen, und ferner in der Behauptung der Verbandsstaaten, wir hätten ihre Anforderung an offenen Wagen erfüllt. Offene Wagen werden infolgedessen in Zukunft nicht weiter angeboten. Das bringt für die Gestellung offener Wagen

<sup>1)</sup> Vgl. auch Zeitschr. „Die wirtschaftliche Demobilisation“, 1919, 30. Jan., S. 211 u. f.

innerhalb Deutschlands eine gewisse Erleichterung mit sich. Man hofft, in den drei Tagen der Sperrung die bestehenden Reste von 60 000 Wagen aufarbeiten und danach die Gesamtförderung der Ruhrzechen auch abführen zu können.

**Zuschläge zu den Güterfrachten auf den Eisenbahnen<sup>2)</sup>.** — Die Preußische Staatseisenbahnverwaltung macht öffentlich bekannt, daß vom 1. April 1919 ab auf Grund der Ermächtigung der Preussischen Regierung, vorbehaltlich der Genehmigung durch die gesetzgebende Körperschaft, die jetzt bestehenden Frachtsätze für den Güter- und Tierverkehr auf den Strecken der preussisch-hessischen Staatseisenbahnen um 60 % erhöht werden. Diese Bekanntmachung ist auch für die außerpreussischen Strecken in Kürze zu erwarten.

**Eine Ausfuhr-Vereinigung in der Eisenindustrie der Vereinigten Staaten.** — Vor kurzem veröffentlichten wir nach Angaben der Tagespresse eine Mitteilung über die Gründung eines neuen amerikanischen Stahltrustes<sup>3)</sup>. Wie wir jetzt der amerikanischen Zeitschrift „The Iron Trade Review“ entnehmen, handelt es sich nicht um einen Trust im Sinne der United States Steel Corporation, sondern um einen Zusammenschluß der außerhalb des Trustes stehenden Werke zu einer Ausfuhr-Vereinigung. Die Gesellschaft führt den Namen North American Steel Products Corporation; sie hat ihren Sitz in New York City und untersteht der Leitung des bisherigen Präsidenten der Lackawanna Steel Co., E. A. S. Clarke. Sie beabsichtigt, den Absatz der gesamten Rohstahl-erzeugung ihrer Verbandswerke einheitlich zu regeln und zu fördern. Bis jetzt gehören ihr folgende Werke an: Bethlehem Steel Company, Brier Hill Steel Co., Lackawanna Steel Co., Lukens Steel Co., Midvale Steel & Ordnance Co., Republic Iron and Steel Co., Sharon Steel Hoop Co., Trumbull Steel Co., Whittaker-Glessner Co. und die Youngstown Steel & Tube Co. Die gesamte Jahresleistung beträgt, wie schon richtig angegeben war, rd. 12 Millionen t Rohstahl. Es ist anzunehmen, daß noch weitere Werke der neuen Vereinigung beitreten werden, so daß sie wahrscheinlich alle außerhalb der United States Steel Corporation stehenden bedeutenden Werke umfassen wird.

**Eisenwerk Kraft, Aktiengesellschaft, Stelzenhagen-Kratzweick.** — Die Gesellschaft hat das Drahtwerk Krieg & Tigler, G. m. b. H. in Wesel, erworben, um daselbst die Weiterbearbeitung von Drahterzeugnissen der Abteilung Niederrheinische Hütte vorzunehmen.

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1919, 16. Jan., S. 78.

<sup>2)</sup> St. u. E. 1919, 2. Jan., S. 26.

<sup>3)</sup> 1918, 26. Dez., S. 1454/5.

## Bücherschau.

Pietrkowski, Albert, Zivilingenieur: Die Umladung der Massengüter. Eine technisch-wirtschaftliche Untersuchung. (Mit 33 Abb.) Wittenberg: A. Ziemsen's Verlag 1918. (80 S.) 8°. 5 M.

Mehr als je hängt unser ganzes Wirtschaftsleben von der glatten Abwicklung des Verkehrs und insbesondere des Massengüterverkehrs ab. War schon vor dem Kriege die Massengüterverfrachtung und mit ihr in enger Verbindung der Massengüterumschlag ein wichtiger Umstand für die Rohstoffbeschaffung und den Versand der fertigen Ware, so wird er nach dem Kriege mit dem Beginn ganz neuer Wirtschaftsgrundlagen: gesteigerter Erzeugung, ungemein erhöhten Löhnen, abgekürzten Arbeitszeiten und vervielfachten Frachtkosten, ausschlaggebend sein.

Da ist es hochwichtig, wenn diese wichtigen Fragen im Herstellungsgang: Beförderung und Umschlag, in ihrem inneren Wesen und Zusammenhänge, sowohl von der technischen als auch von der wirtschaftlichen

Seite, erforscht werden, um offenbare Fehler der Organisation aufzudecken und die Wege zu ihrer Beseitigung zu weisen.

Dies hat sich der Verfasser der vorliegenden kleinen Schrift zur Aufgabe gesetzt. Sie gibt nach einer Einleitung über die Grenzen und den Zweck der Untersuchungen einige Gedanken über die volkswirtschaftliche Theorie des Umladewesens und darauf in vier Abschnitten eine kurze gemeinverständliche Uebersicht über die Entwicklung der Umladetechnik mit Beispielen an zehn bezeichnenden Umladearten, für welche die Umladekosten berechnet werden; diese Umladekosten werden in ein Verhältnis zu den Frachtkosten auf Eisenbahnen, Kanälen, schiffbaren Strömen und in der Seeschifffahrt gebracht, und dann wird das Verhältnis der Umladezeit zur Umlaufgeschwindigkeit der Beförderungsmittel errechnet. Nach einer kurzen Untersuchung, wie die Einführung der Maschinenarbeit auf die Umladearbeiter wirkt, schließt der Verfasser mit neuartigen Vorschlägen

über eine großzügige staatliche Umladepolitik zur Lösung der Frage eines beschleunigten Wagenumlaufes.

An und für sich ist es für jeden Vorkkehrstechniker überaus wertvoll, an bestimmten praktischen Beispielen einen Ueberblick über die Kosten der verschiedenen Umschlagsarten für eine Reihe „Schaufelgüter“, wie der Verfasser die Massengüter bezeichnet zu sehen wünscht, im Hand- bzw. Maschinenbetrieb zu geben; daß es sich hierbei allerdings nur um Mittelwerte handeln kann, die für jeden Einzelfall von den errechneten Zahlen abweichen werden und besonders infolge der während des Krieges vollständig geänderten Preisunterlagen für Anschaffungen, Betriebskosten usw. nicht mehr zutreffen, gibt der Verfasser selbst zu; die von ihm auf diesen Grundlagen errechneten wirtschaftlichen Grenzen zwischen Eisenbahn- und Wasserverkehr sowie gemischten Beförderungsweisen sind daher auch nur als bedingt richtig anzuerkennen.

Sehr bemerkenswert sind die Ausführungen des Verfassers über das Verhältnis der Umladezeit zur Umlaufgeschwindigkeit der Beförderungsmittel; seinen Schlußfolgerungen, daß eine wesentliche Abkürzung der Umlaufzeit auf die Tonne außer durch Einführung tragfähigerer Wagen nur durch eine wesentliche Beschleunigung des Umladevorganges, d. h. durch Einföhrung mechanischer Umladevorrichtungen, in ausgedehntem Maße erzielt werden kann, ist durchaus beizustimmen. Ähnliches gilt in verstärktem Maße für die bessere Ausnutzung des teuren Schiffsraumes; welche Möglichkeiten hier vorhanden sind, zeigen die hochleistungsfähigen Umlademaschinen in den Kohlen- und Erzhäfen der großen amerikanischen Binnenseen. In richtiger Erkenntnis des Notwendigen empfiehlt der Verfasser ein enges Zusammenwirken von Reedern, Schiffbauern, Hafenerbauern und Umschlagtechnikern, damit die technischen Verbesserungsmöglichkeiten durch bauliches Ineinanderpassen von Schiffen, Hafenanlagen und Umschlagmitteln praktisch durchgeführt werden können. Während er durch ein solches Zusammenwirken der nichtamtlichen Beteiligten die notwendigen Verbesserungen im Schiffahrtbetriebe für gesichert hält, glaubt er dagegen, daß im Eisenbahnbetriebe — abgesehen von ganz großen Privatunternehmungen, die ihre eigenen Güterbahnhöfe besitzen und zur Einrichtung leistungsfähiger Umladevorrichtung in der Lage sind — eine durchschlagende Verbesserung zur Abkürzung der Umlaufzeiten nur dadurch möglich ist, daß der Staat selbst in jedem Güterbahnhof von ausreichend großem Jahresumschlag die Aufspeicherung der Schaufelgüter in Vorratsbehältern und die Umladung durch Wagenkipper einrichten müsse. Ob damit allerdings ein gangbarer Weg beschritten wird, muß — wenigstens in der vom Verfasser gewünschten Verallgemeinerung — bezweifelt werden. Abgesehen von den ganz gewaltigen Mitteln, die der Staat festlegen müßte, wenn solche Anlagen ihren Zweck erfüllen sollen, würde der nichtamtliche Beteiligte doppelte Lasten tragen müssen: einmal die Umladungs- und Aufspeicherungskosten im staatlichen Güterbahnhof und zweitens nach der Uebernahme des Gutes aus den Vorratsbehältern in die Selbstentlader oder auf die Fuhrwerke die nochmalige Abladung im endgültigen Bestimmungsort; die Kosten für die Zustellung des Selbstentladers und dessen Anschaffung und Unterhaltung kommen hinzu. Ferner muß berücksichtigt werden, daß viele backige, klebrige Güter, wie manche Erze, Erden, Kalke, Tone usw., jede nochmalige Umladung und Aufspeicherung vermeiden müssen und nicht ohne besondere Arbeitskräfte aus den Behältern abgezogen werden können; auch die Gefahr der Verschmutzung gewisser Güter durch in den Behältern zurückgebliebene Reste anderer Stoffe ist zu beachten. Schließlich ist als Ergebnis wohl eine Abkürzung des Umlaufes für den staatlichen Wagenpark geschaffen, aber auf Kosten der Gleisanschlußbesitzer, deren teure Selbstentlader sich nur in den seltensten Fällen bezahlt machen

werden. Indessen soll nicht bestritten werden, daß für besonders geeignete Fälle und für bestimmte Massengüter sich die Absicht des Verfassers auch ohne nachteilige Folgen für die Beteiligten erreichen läßt.

Dr.-Ing. R. Borchers.

Ferner sind der Schriftleitung zugegangen:

Chwolson, O. D., Prof. ord. an der Universität in St. Petersburg: Lehrbuch der Physik. 2., verb. und verm. Aufl. Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn. 8<sup>o</sup>.

Bd. 1, Abt. 1. Mechanik und Meßmethoden. Hrg. von Gerhard Schmidt, Professor an der Universität Münster i. W. Mit 188 Abb. 1918. (XII. 384 S.) 12 M.

‡ Die erste Auflage von Chwolsons Lehrbuch der Physik begann (in deutscher Ausgabe) 1902 zu erscheinen; sie ist an dieser Stelle, als die beiden ersten Bände vorlagen, kurz angezeigt<sup>1)</sup>, und, als dann noch der dritte Band hinzugekommen war, kritisch gewürdigt worden<sup>2)</sup>. Die Vorzüge, die dem Werke bei dieser Gelegenheit nachgerühmt wurden, haben ihm ohne Zweifel einen großen Benutzerkreis zugeführt, so daß, noch ehe der Schlußteil hatte erscheinen können, schon eine Neuauflage des ersten Bandes sich als nötig erwies. Wie den einleitenden Worten des neuen Bearbeiters zu entnehmen ist, hatte Professor Chwolson die Handschrift der zweiten Auflage des ersten Bandes, dessen erster Teil jetzt vorliegt, unmittelbar vor Kriegsausbruch der Vorlagshandlung förtig übergeben, ohne daß — bei dem Mangel einer dauernden Verbindung mit dem Verfasser — der Abdruck erfolgen konnte. Erst unter dem anhaltenden Zwange der Nachfrage nach dem Bande erhielt dann der jetzige Bearbeiter, Professor Gerhard Schmidt, mit Einwilligung des Verfassers den Auftrag, die Handschrift zu ergänzen und ihre Drucklegung zu beaufsichtigen. Die beispiellosen Umwandlungen unserer Anschauungen in der Physik haben naturgemäß an zahlreichen Stellen des Bandes zu Aenderungen geführt, die zum Teil auch auf den deutschen Bearbeiter zurückgehen, der sich gleichzeitig mit Erfolg bemüht hat, die zwar sachlich einwandfreie, stilistisch aber nicht immer glückliche Fassung der ersten Uebersetzung zu verbessern. Fortgelassen sind dabei, um den Umfang des Werkes nicht allzusehr anschwellen zu lassen, der Abschnitt „Einige Sätze aus der Mathematik“, dessen Inhalt bei den Benutzern eines solch umfangreichen Lehrbuches der Mathematik mit Recht als bekannt vorausgesetzt werden darf, und die Paragraphen über die Methode der kleinsten Quadrate; wesentlich gekürzt ist ferner der Abschnitt über die Meßgeräte und -verfahren, der durch Hinweise auf die einschlägigen Fachschriften ersetzt worden ist. Der durch die Kürzungen gewonnene Raum ist der neueren Entwicklung der Physik, z. B. der Lehre von den Elektronen, der Relativitätstheorie usw., zugute gekommen. ‡ Schriften des Verbands zur Klärung der Wünschelrutenfrage. Stuttgart: Konrad Wittwer. 8<sup>o</sup>.

H. 8. Haenel, Dr. med. H. aus Dresden, z. Zt. im Felde: Zur physiologischen Mechanik der Wünschelrute. Mit einem Anh.: Beobachtungen an dem Rutengänger Donath. Mit 13 Abb. 1918. (42 S.) 2,40 M. Schuchart, Dr. Th., Dipl.-Ing., Mitglied der Geschäftsführung des Deutschen Uebersettedienstes, G. m. b. H.: Japans Rüstung für den Handelskrieg. Ein Beitrag zur neuesten Entwicklung der japanischen Außenhandelsförderung. Hrg. vom Deutschen Uebersettedienst, G. m. b. H., Berlin. Mai 1918. Berlin 1918: Deutscher Schriftenverlag, G. m. b. H. (91 S.) 8<sup>o</sup>. 2 M.

<sup>1)</sup> St. u. E. 1904, 1. April, S. 428.

<sup>2)</sup> St. u. E. 1906, 15. Febr., S. 244/5.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Aenderungen in der Mitgliederliste.

- Banse, Dr.-Ing. Otto*, Leipzig, Egel-Str. 4.  
*Bergström, Axel*, Ingenieur, Gnadenberg, Kreis Bunzlau.  
*Bernatsky, Wilhelm*, Betriebsingenieur im Blechwalzw.  
 d. Fa. Thyssen & Co., Mülheim a. Ruhr, Sand-Str. 10.  
*Biewend, Hans*, Dipl.-Ing., Betriebsführer der Elektrometallurg. Werke Horrem, Bitterfeld, Röhren-Str. 52.  
*Böttcher, Max*, Dipl.-Ing., Betriebsdirektor des Alexanderw.  
 A. von der Nahrer, Renscheid, Elberfelder Str. 51.  
*Bornhardt, Eduard*, Dipl.-Ing., Obering. d. Fa. G. Polysius,  
 Dessau, Heinrich-Str. 5.  
*Daniels, Walther*, Dipl.-Ing., A.-G. Phoenix, Duisburg-  
 Ruhrort, König-Friedr.-Wilh.-Str. 42.  
*Drost, Adolf*, Direktor der Gewerkschaft Deutscher Kaiser,  
 Abt. Schachtbau, Hamborn a. Rhein, Huf-Str. 18.  
*Edelhoff, Hermann*, Düsseldorf, Karltor 1 a.  
*Eimer, Dr.-Ing. Rudolf*, Berlin W 10, Matthäikirch-Str. 2.  
*Füllunger, Ernst*, Betriebsleiter des Martin- u. Elektro-  
 stahlw. d. Fa. Manired Weiß, A.-G., Csopel bei Budapest.  
*Flath, Albert*, Laboratoriumsleiter der Vogtländ. Maschin-  
 fenf., A. G., Plauen i. V., Ziegel-Str. 40.  
*Frings, Wilhelm*, Obering., Betriebschef der Nederl.  
 Stahlgießerei, Utrecht, Holland.  
*Frömm, Hans*, Dipl.-Ing., Chef der Neubauabt. der Maxi-  
 milianshütte, Maxhütte-Haidhof, Oberpfalz.  
*Garkenholz, Carl*, Fabrikbesitzer, Celle i. Hann., Thaers-  
 garten.  
*Hanf, Dr.-Ing. Otto*, Hochofenassistent der Verein.  
 Stahlw. van der Zypen u. Wissener Eisenh.-A.-G.,  
 Wissen a. Sieg.  
*Heilmann, Karl*, Oberingenieur der Gewerkschaft Schüch-  
 termann & Kremer, Dortmund, Neuer Graben 20.  
*Heilige, Carl*, Gießereichef d. Fa. Ostermann & Sohn,  
 Hannover-Waldhausen, Landwehr-Str. 13.  
*Hermkes, Jacob*, Oberingenieur der A.-G. Lauchhammer  
 Techn. Büro, Hannover, Sophien-Str. 6.  
*Ihne, Wilhelm O.*, Prokurist der Deutsch-Luxemb. Bergw.-  
 u. Hütten-A.-G., Dortmund, Ardey-Str. 28.  
*Jäger, Adolf*, Ingenieur der Deutschen Maschinenf., A.-G.,  
 Duisburg, Gold-Str. 1.  
*Jahncke, Hermann*, Direktor der Elektrow., A.-G., Berlin  
 W 30, Viktoria-Louise-Platz 9.  
*Jansen, Andreas Gregor*, Dipl.-Ing., Berlin W 15, Fasanen-  
 Str. 42.  
*Jebens, A. Carol*, Dipl.-Ing., Assistent am eisenhüttenm.  
 Labor. der Techn. Hochschule, Charlottenburg 2,  
 Knesebeck-Str. 75.  
*Keller, Dr. phil. Otto*, Betriebsing. im Martin- u. Elektro-  
 stahlw. der Buderus'schen Eisenw., Wetzlar, Sophien-  
 Str. 33.  
*Körösi, Emil*, Hüttdirektor der Oesterr. Stahlind.-  
 Ges. m. b. H., Brüx, Böhmen  
*Krueger, Dr.-Ing. Hugo*, Berlin NW 40, Hindersin-Str. 9.  
*Kurz, Wilhelm*, Dipl.-Ing., Stettin: Schiller-Str. 9.  
*Langhoff, Wilhelm*, Ingenieur, Berlin SW 68, Oranien-  
 Str. 110.  
*Luyken, Paul*, Dipl.-Ing., Obering. der Baildonhütte,  
 Kattowitz. O.-S., Bismarok-Str. 15.  
*Martini, Arnold*, Dipl.-Ing., Düsseldorf, Stookkamp-  
 Str. 32.

- Mathiae, Kurt*, Direktor, Zoppot i. Westpr., Wilhelm-  
 Str. 66.  
*Müllermeister, Hans*, Ing. u. Werkdirektor, Cöln, Loehner-  
 Str. 1.  
*Pellz, Fritz*, Fabrikbesitzer, Düsseldorf, Grafenberger  
 Allee 105.  
*Pledt, Paul*, Betriebsingenieur der Oberschl. Eisenind.-  
 A.-G., Abt. Drahtwaren, Gleiwitz O.-S.  
*Podkowik, Josef*, Ingenieur, Hagen i. W., Frankfurter-  
 Str. 96.  
*Razen, Julius*, Dipl.-Ing., Ziviling., Luxemburg, Holle-  
 rischer Ring 32.  
*Schmitz, Wilhelm*, Ingenieur der Stahlw. van der Zypen,  
 Cöln-Mülheim, Augusta-Str. 2.  
*Schröder, Dr. Georg*, Reg.- u. Gewerberat, Osnabrück,  
 Goethe-Str. 5.  
*Schröder, Johann*, Betriebsingenieur, Osnabrück, Johannis-  
 Str. 4.  
*Seifert, Max Erich*, Chemiker-Ing. der Maschinenbau-  
 A.-G. Balcke, Bochum, Schiller-Str. 23.  
*Weidner, Reinhold*, Direktor u. Prokurist der van Tongel'-  
 schen Stahlw., G. m. b. H., Güstrow i. M.  
*Wilfert, Alfred*, Ingenieur, Neumarkt bei Marienbad,  
 Böhmen.  
*Zeising, A.*, Ingenieur, Stettin, König-Albert-Str. 8.

#### Neue Mitglieder.

- Ahren, Reiner*, Dipl.-Ing., Betriebsassistent der Julien-  
 hütte, Bobrek O.-S., Bremme-Str. 1.  
*Bauermeister, Walter*, Ingenieur, Thale a. Harz, Wilhelm-  
 Str. 16.  
*Gau, Robert*, Dipl.-Ing., Essen, Lambert-Str. 8.  
*Hauck, Theodor*, Ingenieur der Tarnitzer Stahl- u. Eisenw.  
 von Schoeller & Co., Tarnitz a. Südb., Nied.-Oest.  
*Heidenreich, August*, Dipl.-Ing., Essen, Roland-Str. 6.  
*Kampf, August*, Prokurist d. Fa. Alred Urbscheit, Duis-  
 burg-Ruhrort, König-Friedr.-Wilhelm-Str. 33.  
*Klesper, Dr.-Ing. Robert*, Techn. Leiter der Nahkamp-  
 fmittel-Prüfstelle des Ing.-Komitees, Luckenwalde, Bee-  
 litzer Str. 29.  
*Knickenberg, Hermann*, Ingenieur d. Fa. Gebr. Böhrler &  
 Co., A.-G., Düsseldorf, Aders-Str. 45.  
*Moser, Leopold*, Dipl.-Ing., Hüttening. der A.-G. Lauch-  
 hammer, Risa a. Elbe i. Sa., Kaiser-Franz-Josef-Str. 20.  
*Naumann, Max*, Betriebsingenieur des Stahlw. Pirna,  
 Pirna i. Sa., Bahnhof-Str. 25.  
*Oebius, Hans*, Dipl.-Ing., Privatassistent bei Dr.-Ing.  
 J. Puppe, Freistadt, Oesterr.-Schl.  
*Rohde, Friedrich*, Dipl.-Ing., Obering. der Siemens-  
 Schuckert-Werke, G. m. b. H., Westend bei Char-  
 lottenburg, Königin-Elisabeth-Str. 3.  
*Scherkamp, Max*, Betriebsassistent der Deutsch-Luxemb.  
 Bergw.- u. Hütten-A.-G., Abt. Dortm. Union, Dort-  
 mund, Ardey-Str. 54.  
*Wesser, Heinz*, Leiter des Konstr.-Büros der A.-G. Phoenix,  
 Düsseldorf, Friedrich-Str. 98.  
*Wilms, Ernst*, Dipl.-Ing., Hochofen-Betriebsassistent der  
 Buderus'schen Eisenw., Wetzlar a. Lahn, Domschenke.

#### Gestorben.

- Gahlen, Emil von*, Fabrikbesitzer, Düsseldorf. 5. 2. 1919.  
*Hessel, Alexander*, Zivilingenieur, Düsseldorf. 27. 1. 1919.

Die augenblickliche Lage und die erschwerten Verkehrsverhältnisse nötigen uns, die für Februar oder März dieses Jahres in Aussicht genommene **Hauptversammlung** bis zum Eintritt günstigerer Verhältnisse herauszuschieben.