Leiter des wirtschaftlichen Teiles: Dr. Dr.-Ing. e. h. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

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

Nr. 28. 15. Juli 1920. 40. Jahrgang.

Die Bestimmung des Schwefels in Roheisen, Stahl, Erzen, Schlacken und Brennstoffen durch Verbrennung im Sauerstoffstrome.

Von Chefchemiker A. Vita in Friedenshütte O.-S..

Die analytische Bestimmung des Schwefels in Pyriten und anderen Sulfiden durch Verbrennung im Sauerstoffstrom ist schon von mehreren Chemikern durchgeführt worden, so zum erstenmal von W. G. Mixter[1]). Seither haben sich viele Chemiker damit beschäftigt, davon besonders Jannasch[2]), der dieses Verfahren bei der Schwefelbestimmung zahlreicher Metallsulfide empfiehlt, besonders bei Pyriten, Zinkblenden, Kupferkiesen und anderen Sulfiden.

Die schwierige Versorgung mit Chemikalien während des Krieges wie auch die erhöhten Anforderungen an die Schnelligkeit und die Genauigkeit der Untersuchungsverfahren waren die Veranlassung, auch für die Bestimmung des Schwefels ein Verfahren auszuarbeiten, das die Ergebnisse möglichst rasch und dabei doch richtig liefert, zugleich aber auch sehr wenig Reagenzien benötigt. Da wurde an die Verbrennung im Sauerstoffstrome gedacht, und es wurde als wahrscheinlich angenommen, daß dabei der Schwefel vollständig verbrennt und das sich bildende Schwefeldioxyd sich leicht analytisch bestimmen läßt.

Die Verbrennung geschah in einem Quarzrohr im Marsofen in derselben Weise wie bei der jetzt allgemein eingeführten Bestimmung des Kohlenstoffes. Anfangs traten Schwierigkeiten ein, und zwar nicht in der Verbrennung selbst, für die doch viele Erfahrungen vorlagen, sondern in der Bestimmung der kleinen Mengen Schwefeldioxyd[3]). Eine Bestimmung durch Einleiten in $^1/_{10}$-norm.-Kalilauge und Rücktitrieren des Ueberschusses mit $^1/_{10}$-norm.-Säure führte nicht zum Ziel; auch dauert eine Oxydation zu Schwefeltrioxyd und Bestimmung als Bariumsulfat zu lange.

Es wurden deshalb die Verbrennungsgase in eine Lösung von Jodkalium und jodsaurem Kalium eingeleitet.

Dabei findet folgende chemische Umsetzung statt:

$$KJO_3 + 5\,KJ + 3\,SO_2 = 6\,J + 3\,K_2SO_4.$$

Sollte bei der Verbrennung sich aber doch auch Schwefeltrioxyd bilden, so haben wir auch hier eine ähnliche Umsetzung:

$$KJO_3 + 5\,KJ + 3\,SO_3 = 6\,J + 3\,K_2SO_4.$$

Es entspricht mithin in beiden Fällen 1 g S = 7,9039 g J. Durch Titration mit $^1/_{20}$-norm.-Natriumthiosulfatlösung lassen sich auch sehr kleine Mengen Jod leicht bestimmen und daraus der richtige Schwefelgehalt berechnen.

Weil wir es beim Roheisen, besonders aber beim Stahl, nur mit sehr kleinen Schwefelmengen zu tun haben, muß man zur Verbrennung eine Einwage von einigen Gramm nehmen, um genaue Ergebnisse zu erhalten. Bei größeren Einwagen ist jedoch zu befürchten, daß nicht sämtlicher Schwefel ausgetrieben wird und teilweise in dem Verbrennungsrückstande zurückbleibt; auch sind durch Ueberspritzen desselben weitere Mißstände nicht ausgeschlossen.

Es zeigte sich nun, daß bei einem Mehr- oder Mindergehalt von nur 0,01 % Schwefel ein sehr deutlicher Unterschied in der Farbenstärke besteht, die durch das freigewordene und im überschüssigen Jodkalium gelöste Jod verursacht wird. Somit ist es leicht möglich, die Bestimmung kolorimetrisch durchzuführen.

Die Vergleichslösungen für die kolorimetrische Bestimmung befinden sich in mit eingeriebenem Glasstopfen versehenen Zylindern aus farblosem Glas und von gleicher lichter Weite, möglichst nicht zu eng; zu empfehlen sind 4½ cm mit zwei Marken von 200 und 300 cm³. Als Vergleichslösung wurde Jod, gelöst in Kaliumjodid, genommen. Es wurde zuerst eine Stammlösung bereitet, die annähernd $^1/_{20}$-normal, und deren Gehalt an freiem Jod bekannt ist.

Unter der Annahme einer Einwage von 1 g wurde aus dieser Stammlösung eine Vergleichsskala hergestellt, die mit einer solchen Menge freien Jods beginnt, welche 0,02 % Schwefel entspricht; das sind 0,005 806 g Jod. Die Zwischeneinteilungen in der Skala betragen 0,02 %, so daß auf 0,01 % gut geschätzt werden kann; die Skala selbst reicht bis 0,10 % S. Es empfiehlt sich nicht, sie weiter

[1]) American Journal of Sciences and Arts 34, S. 90.

[2]) Jannasch: Praktischer Leitfaden der Gewichtsanalyse 1904, S. 188 ff.

[3]) Bei der hohen Temperatur während der Verbrennung findet keine Bildung von Schwefeltrioxyd statt, was auch nachgewiesen worden ist.

auszudehnen, da die Färbung dann zu stark wird und den Vergleich sehr erschwert.

Hat man es mit höheren Gehalten von Schwefel zu tun, die man noch kolorimetrisch bestimmen will, so nimmt man nur 0,5 g Einwage oder verdünnt vor dem Vergleichen auf 300 cm³ statt 200 cm³; selbstredend ist das bei der Berechnung zu berücksichtigen.

Es stellte sich bald heraus, daß die aus einer Lösung von Jod in Jodkalium hergestellten Vergleichslösungen im Tageslicht in kurzer Zeit nachdunkelten, wodurch die Richtigkeit der Ergebnisse erheblich beeinflußt wurde. Deshalb wurde nach einem Ersatz gesucht, der denselben Farbenton hat und lichtbeständig ist. Es zeigte sich, daß eine Lösung von Kaliumbichromat diesen Bedingungen längere Zeit entspricht, doch nicht unnötig lange Licht und Wärme ausgesetzt sein darf. Man stellt sich eine Lösung davon her, welche die gleiche Farbenstärke besitzt wie die obige Stammlösung, deren Gehalt an freiem Jod bekannt ist. Die Vergleichsskala kann dann genau so angefertigt werden, wie wenn man eine wirkliche Jodlösung vor sich hätte.

Die Schwefelbestimmung in Roheisen und Stahl wird in folgender Weise durchgeführt:

0,5 bis 1 g werden in einem Quarz- oder Porzellanrohr, das sich im Marsofen befindet, im Sauerstoffstrome verbrannt, genau so wie bei der Kohlenstoffverbrennung; die Temperatur wird aber bis 1200° gesteigert. Der Sauerstoff durchstreicht vor dem Ofen zwei Waschflaschen, die der Reihe nach mit Kaliumpermanganat und einer Lösung von Kaliumjodat und Kaliumjodid beschickt sind.

Die Verbrennungsgase mit dem überschüssigen Sauerstoff werden in eine Doppelwaschflasche geleitet; im ersten Teil befinden sich 10, im zweiten 5 cm³ der Kaliumjodat- und Jodidlösung, die im Liter 3 g Jodat und 30 g Jodid enthält. Zur Herstellung ist vorher ausgekochtes, nicht sauer reagierendes destilliertes Wasser zu verwenden. Im zweiten Teil der Doppelwaschflasche bekommt die Lösung nur einen ganz schwachen Stich ins Gelbe; so stark ist die Wirkung im ersten Teil. Bei der Untersuchung von Roheisen, das feingepulvert sein muß, wird von dem Gasstrome etwas verbranntes Eisen mitgerissen; deshalb ist dann eine Filtration durch ein Asbestfilter vor dem Eingießen in den Vergleichszylinder notwendig. Dieses Filter kann für eine große Zahl von Bestimmungen verwendet werden und braucht nur so lange mit ausgekochtem, destilliertem Wasser ausgewaschen zu werden, bis das Filtrat farblos ist; hierzu sind nur einige Minuten erforderlich. Bei Stahlproben ist eine Filtration in den meisten Fällen unnötig, die Lösung bleibt ganz klar.

Sobald die Flüssigkeit im Vergleichszylinder auf 300 cm³ oder, wenn zweckmäßiger, auf 200 cm³ aufgefüllt und durchmischt ist, kann der Vergleich mit der Skala erfolgen.

Dieses Verfahren ist seit längerer Zeit auf der Friedenshütte eingeführt und bewährt sich gut. In Roheisen ist eine Bestimmung in 10, bei Stahl in 5 min durchführbar. In Zahlentafel 1 sind einige Ergebnisse der Untersuchung von Roheisen und Stahl wiedergegeben.

Zahlentafel 1. Schwefelbestimmung in Roheisen und Stahl durch direkte Verbrennung im Sauerstoffstrome.

Probe	Neues Verfahren % S	Gewichtsanalyse % S
Gießereiroheisen . . .	0,15	0,147
„ . . .	0,145	0,150
„ . . .	0,025	0,025
Thomasroheisen . . .	0,06	0,06
„ . . .	0,05	0,056
„ . . .	0,045	0,048
„ . . .	0,04	0,04
Stahlspäne	0,12	0,12
Thomasflußeisen . . .	0,05	0,045
„ . . .	0,03	0,036
„ . . .	0,03	0,035
„ . . .	0,035	0,035
„ . . .	0,035	0,035
Martinflußeisen . . .	0,06	0,057
„ . . .	0,05	0,05
„ . . .	0,05	0,046
„ . . .	0,03	0,031
„ . . .	0,03	0,035
Ferromangan	0,015	0,011
Spiegeleisen	0,025	0,026

Da die Schwefelbestimmung in Roheisen und Stahl nach diesem Verfahren sehr gut gelang, wurde versucht, es auch bei Kohlen, Koks, Erzen, Schlacken und Kiesabbränden anzuwenden. Hierbei müssen mehrere Punkte berücksichtigt werden. Wir haben es hier nicht nur mit Schwefelverbrennungen in Form von Sulfiden und Sulfaten von Eisen und Mangan zu tun, sondern auch mit Schwefelverbindungen von Kalzium, Magnesium, Zink, Blei, Alkalien und Barium. Von diesen zersetzt sich beim Erhitzen im Sauerstoffstrom Bariumsulfat gar nicht, die Sulfate der Alkalien nur in ganz geringem Maße, und die anderen Sulfide werden voraussichtlich zuerst in Sulfate verwandelt.

Die Zersetzung der Sulfate findet nach durchgeführten Versuchen bei folgenden Temperaturen statt:

$FeSO_4$	Beginn	600°	Ende	950°
$MnSO_4$	„	750°	„	1000°
$ZnSO_4$	„	750°	„	1000°
$PbSO_4$	„	900°	„	1100°
$MgSO_4$	„	1080°	„	1200°
$CaSO_4$	„	1180°	„	1350°

Der an Barium und Alkalien gebundene Schwefel wird deshalb bei diesem Verfahren nicht bestimmt. Zur vollständigen Zersetzung der anderen Schwefelverbindungen muß die Erhitzung längere Zeit bis auf 1350° erfolgen, damit auch der gesamte Schwefel ausgetrieben wird. Bei einer Einwage bis 1 g, die sehr fein gerieben und im Verbrennungsschiffchen gut in dünner Lage verteilt sein muß, genügt es, wenn ¾ st auf dieser Temperatur gehalten wird.

Das Schwefelbestimmungsverfahren durch Verbrennung im Sauerstoffstrome in der beschriebenen Ausführung eignet sich auch sehr gut zur Bestimmung desjenigen Schwefels, der bei der Abröstung

Zahlentafel 2. Schwefelbestimmung in Brennstoffen, Erzen und Schlacken durch direkte Verbrennung im Sauerstoffstrome.

Probe	Neues Verfahren % S	Gewichtsanalyse % S
Kohle	1,11	1,03
Koks	0,91	0,93
Brauneisenerz	2,05	2,10
Magneteisenstein	0,16	0,20
Rostspat	1,41	1,32
Manganerz	0,16	0,18
Abbrandprobe[1])	5,56	5,25
Abbrandprobe[2])	6,47	6,65
Hochofenschlacke	1,05	1,06
Martinschlacke	0,22	0,24
Thomasschlacke	0,19	0,21
Schweißschlacke	0,15	0,16
Walzensinter	0,15	0,16
Kupferkies	18,84	19,07
Zinkblende	31,21	31,73
Bleiglanz	12,73	13,20
Schwefelkies	29,60	29,74

von Pyriten, Blenden und Kiesen als Schwefeldioxyd in Frage kommt und auf diese Weise schnell bestimmt werden kann.

In allen Fällen, wo Schwefel beim Erhitzen als solcher sublimieren kann, ist die Einschaltung einer Kapillare aus Quarzglas oder Platin, die zum Glühen erhitzt wird, notwendig. Bei einer Platinkapillare findet eine Bildung von Schwefeltrioxyd ganz sicher statt, da hier das Platin als Kontaktsubstanz wirkt. Auf die Richtigkeit der Ergebnisse hat das aber, wie eingangs schon erwähnt, keinen Einfluß.

Bei der Untersuchung von Kohlen empfiehlt es sich, die eingewogene Probe in derselben Weise zu pressen, wie es bei Heizwertbestimmung in der Berthelot-Mahlerschen Bombe vorgenommen wird.

Haben wir es mit einer größeren Schwefelmenge zu tun, so wird das freigewordene Jod mit $^1/_{10}$- oder $^1/_2$-norm.-Natriumthiosulfatlösung titriert. Der Titer dieser Lösung kann in folgender Weise bestimmt werden: Man bereitet sich eine annähernd $^1/_{10}$-norm.-Schwefelsäure, deren Gehalt an Schwefelsäure bzw. Schwefel man entweder gewichtsanalytisch durch Fällen mit Chlorbarium oder titrimetrisch mit Natriumkarbonat bestimmen kann. Diese Schwefelsäure ändert sich nicht. Man nimmt von ihr 30 cm³, läßt sie auf Kaliumjodat und Jodidlösung einwirken, titriert das freigewordene Jod und berechnet die Schwefelmenge, die 1 cm³ Thiosulfatlösung entspricht.

In den Fällen, wo es sich auch hier um kleine Schwefelmengen handelt, kann die Bestimmung ebenfalls kolorimetrisch erfolgen.

Die in Zahlentafel 2 wiedergegebenen Analysenergebnisse liefern den Beweis, daß das Verfahren auch bei Kohlen, Koks, Erzen usw. gut angewendet werden kann.

[1]) Nachweisbar Alkalien.

[2]) Bariumhaltig, Alkalien nachweisbar.

Zusammenfassung.

Es wird über die besonders für Roheisen und Stahl vorteilhaft sich eignende Bestimmung des Schwefels durch Verbrennung im Sauerstoffstrome berichtet. Die Verbrennungsgase werden in eine Lösung von Jodkalium und jodsaurem Kalium geleitet, und aus der Menge freigewordenen Jods, die eine entsprechende Färbung bewirkt, wird der Schwefel kolorimetrisch durch Vergleich mit einer Skala, für welche als Farbquelle doppeltchromsaures Kalium genommen wird, bestimmt.

Dieses Verfahren ist auch für Erze, Schlacken und Brennstoffe anwendbar. Dann tritt aber an die Stelle des kolorimetrischen Vergleichs eine Titration des freigewordenen Jods mit $^1/_{10}$- oder $^1/_4$-normaler-Natriumthiosulfatlösung.

Dieses Verfahren findet keine Anwendung auf Schwefelverbindungen, die beim Glühen im Sauerstoffstrome sich nicht zersetzen.

*

Dem Bericht folgte nachstehende Erörterung:

Vorsitzender H. Kinder (Duisburg-Meiderich): Das soeben gehörte Verfahren ist sicher recht empfehlenswert oder wenigstens nicht zu bekritteln hinsichtlich des Vorganges bei der Titration. Das wichtigste ist, daß die gebildete Schwefelsäure bei der jodometrischen Bestimmung den gleichen Wirkungswert hat wie die gebildete schweflige Säure; hierdurch hat das Verfahren entschieden etwas für sich. Ich möchte fragen, ob es nicht zweckmäßig wäre, wenn man nebenher mit der Schwefelbestimmung noch eine Kohlenstoffbestimmung verbinden könnte; hierdurch würde noch wesentlich mehr Arbeit gespart.

A. Vita (Friedenshütte): Ich habe bei diesen Versuchen nur den Schwefel bestimmt. Wir leiten hier die Verbrennungsgase durch eine Lösung von Jodkalium und jodsaurem Kalium; es ist noch nicht erwiesen, ob diese Lösung nicht vielleicht Kohlensäure absorbiert. Wenn das der Fall wäre, so könnten die Schwefel- und Kohlenstoffbestimmungen nicht gleichzeitig gemacht werden. Bei der Kohlenstoffbestimmung werden die Verbrennungsgase durch keine Flüssigkeit geleitet, das Absperrwasser dient nur zum Absaugen der Verbrennungsgase. Wenn die Absorptionslösung bei der Schwefelbestimmung Kohlensäure aufnimmt, müßte zum Heraustreiben derselben ein Aufkochen stattfinden. Dabei entweicht aber das freigewordene und gelöste Jod und die Schwefelbestimmung wird falsch[1]).

[1]) Nachträglicher Versuchsbericht von Chefchemiker Vita:

Auf Grund dieser Besprechung von mir nachträglich ausgeführte Versuche, ob es möglich ist, die Kohlenstoff- und Schwefelbestimmung in Roheisen und Stahl gleichzeitig durchzuführen, haben ergeben, daß das sehr gut geschehen kann.

Mehrere Hindernisse, die sich in den Weg stellten, wurden glücklich beseitigt. Zuerst ergab sich, daß der Kropf an der Meßbürette zu klein ist; er wurde deshalb um annähernd 100 cm³, entsprechend auch die Absorptionspipette, vergrößert, was sich als ausreichend herausstellte, wenn die Doppelwaschflasche, die zur Aufnahme der Kalium-Jodid-Jodat-Lösung bestimmt ist, entsprechend kleiner gewählt wird; die bei den Versuchen angewandte enthielt annähernd 65 cm³.

Die Versuche wurden mit einem Ferromangan mit 4,60 % C begonnen. Während der Verbrennung wurde, wie es sonst bei der Kohlenstoffbestimmung der Fall ist, die Niveauflasche auf den Apparatkasten, also hoch gestellt. Die Gase drangen daher unter Druck in die Kalium-Jodid-Jodat-Lösung, die unverdünnt (30 g Jodkalium und 3 g Kaliumjodat im Liter) verwendet worden ist,

H. Kinder: Es wäre von Interesse, zu erfahren, ob Herr Vita bei seinen Untersuchungen Oefen mit Platinspiralen oder Karborundumstäben gebraucht hat. Wenn die Temperatur zu hoch steigt, gehen die Platinspiralen bekanntlich schnell in die Brüche.

A. Vita: Bei uns bestehen die Heizwiderstände aus Karborundumstäben.

H. Kinder: Die Karborundumöfen fressen bekanntlich außerordentlich viel Strom im Vergleich zu den Platinöfen. Bei Neuanlagen setzt man meistens voraus, daß man eine starke Stromleitung zur Verfügung hat. Es erhebt sich nun die Frage, ob es wirtschaftlicher ist, Platinöfen aufzustellen, die viel Geld kosten, oder Karborundumöfen, die viel Strom fressen.

F. Fischer (Bruckhausen): Ich habe dieselben Erfahrungen wie Herr Kinder gemacht. Aber ich glaube, bei den Quellen, die wir auf unseren Werken für Strom haben, wird es noch billiger sein, mit Karborundumöfen zu arbeiten als mit Platinöfen, weil der Stromprei s, auch wenn er noch höher wird, jedenfalls den Preis des Platins nicht aufwiegen kann; früher haben wir 10 ℳ für das Gramm Platin gerechnet, heute müssen wir 100 ℳ und noch darüber anlegen.

H. Kinder: Dieser Ansicht kann ich nicht ohne weiteres beipflichten. Ich arbeite schon lange mit Platinöfen und habe dabei nur einen geringen Platinverbrauch. Höchstens hatte ich einen gewissen Platinverlust, der durch das Umschmelzen bedingt ist; dies ist aber so wenig, daß es gegenüber dem höheren Stromverbrauch bei Karborundumöfen nicht in Einklang steht.

Dr. Schiffer (Essen): Es wäre vielleicht eine dankenswerte Aufgabe für den Arbeitsausschuß, bei seiner bevorstehenden Arbeit über die Kohlenstoffbestimmung durch direkte Verbrennung mittels vergleichender Messungen den Stromverbrauch von Platin- und Silitwiderständen festzustellen.

Bei uns hat sich die Einlagerung der Silitstäbe in nichtrostenden Stahl (Marke V₂A) vorzüglich bewährt.

A. Vita: Bei den Karborundumöfen muß man besonders darauf achten, daß der Kontakt ein guter ist. Die Klemmen verrosten sehr leicht. Das zeigt sich in der Weise, daß dann die Enden der Stäbe sehr heiß werden.

F. Fischer: Wir haben sehr gute Erfahrungen damit gemacht, wenn zwischen den Karborundumstäben und den Klemmen eine silberne Platte eingeschoben wird. Wir haben dadurch einen ganz geringen Verschleiß gehabt und große örtliche Erhitzungen an den Stäben nicht feststellen können.

Dr.-Ing. A. Stadeler (Hattingen): Die Untersuchungen von Herrn Vita sind sicher der größten Anerkennung wert, und es wäre zu begrüßen, wenn auch von anderer Seite zur Erweiterung der Fachliteratur diesbezügliche Untersuchungen angestellt würden. Persönlich möchte ich zu der Bestimmung noch meiner Meinung Ausdruck geben, daß ich sie eigentlich als Betriebsverfahren nicht befürworten möchte, da ich gegen jede kolorimetrische Bestimmung bin. Wir sind in der Lage, eine Schwefelbestimmung titrimetrisch in 20 min auszuführen, und da ist mir doch die titrimetrische Bestimmung lieber als die kolorimetrische.

H. König (Krefeld): Das von Herrn Vita vorgeschlagene Verfahren könnte doch im Vorprobenlaboratorium der Stahlwerke zur Kontrolle des Vorganges der Entschweflung gute Dienste leisten.

Dr.-Ing. A. Stadeler: Wenn das Verfahren nur für diesen Zweck gelten soll, so könnte hierzu auch das alte kolorimetrische Verfahren nach Eggertz mit dem Silberblech oder nach Wiborgh mit dem mit Kadmium getränkten Gewebe benutzt werden. Herr Kinder und ich haben aber diese Verfahren in der neuesten Auflage des Ledeburschen Leitfadens nicht mehr mit aufgeführt, und ich meine, man solle unsere Bestimmungsverfahren jetzt nicht wieder durch ein neues kolorimetrisches vermehren.

F. Fettweis (Bochum): Die kolorimetrischen Bestimmungsverfahren haben gegenüber den titrimetrischen nur Nachteile und keine Vorteile. Sie sind bedeutend ungenauer und führen doch nicht schneller zum Ziel als diese.

Dr. R. Biermann (Mülheim-Ruhr): Ist es nicht möglich, daß bei der Verbrennung von Kohlen oder Erzen (letztere enthalten Kristallwasser) im Sauerstoffstrome sich Wasser bildet, daß dieses im kalten Ende des Rohres kondensiert und Teile des Schwefels, wenn auch sehr geringe, zurückhält? Tatsache ist doch, daß sich bei den Kohlenstoffbestimmungen im Stahl im Apparat Wasser absetzt, auch wenn der Sauerstoff vorgetrocknet ist.

A. Vita: In dieser Beziehung ist keine Gefahr vorhanden, denn die kleinen Mengen Wasser, die sich bilden können, werden durch den warmen Sauerstoffstrom sofort mitgenommen. Bei der Verbrennung findet die Weiterführung der Schwefelsäure in demselben Maßstabe statt,

---

ein. Da fiel in den meisten Fällen der Gehalt an Schwefel zu hoch und an Kohlenstoff zu niedrig aus. Wenn die Kohlensäure mit stärkerem Druck durch die Kalium-Jodid-Jodat-Lösung geleitet worden ist, blieb davon ein Teil in Lösung und schied Jod aus. Deshalb waren einerseits die Kohlenstoffergebnisse zu niedrig — es handelte sich dabei um bis 0,2 % —, anderseits die Schwefelergebnisse zu hoch.

Dieser Uebelstand wurde ganz beseitigt, indem die Verbrennung durch Tiefstellung der Niveauflasche unter Saugdruck durchgeführt und die Kalium-Jodid-Jodat-Lösung 1 : 3 verdünnt angewandt wurde. Im ersten Teil der Waschflasche wurden 20 cm³ und im zweiten Teil 10 cm³ der schon verdünnten Lösung vorgelegt. Wenn nach Durchführung der Bestimmung der Ton der Lösung nach der Verdünnung nicht vollständig mit der Vergleichslösung von Kaliumbichromat übereinstimmen sollte, so bewirkt der Zusatz einiger Körnchen Jodkalium sofortige Abhilfe.

Es ist zu beachten, daß das Verbrennungsschiffchen erst bei einer Temperatur von 1200 bis 1250° in das Verbrennungsrohr eingesetzt, dann durch Senken der Niveauflasche Saugdruck hergestellt und nachher erst mit dem Einleiten von Sauerstoff begonnen wird. Bedingung ist außerdem, daß die Probe im Schiffchen gut ausgebreitet ist und die Verbrennung beim Eintritt des Sauerstoffs sofort beginnt.

Aus Zahlentafel 3 ist zu ersehen, daß die durch gleichzeitige Verbrennung ermittelten Kohlenstoff- und Schwefelbestimmungen richtig sind.

Die in Zahlentafel 3 enthaltenen Ergebnisse sind Mittel aus mehreren gut übereinstimmenden Bestimmungen.

Zahlentafel 3. Gleichzeitige Kohlenstoff- und Schwefelbestimmung durch direkte Verbrennung.

Probe	S Gewichtsanalyse %	S Verbrennung kolorim. %	C Verbrennung volum. %	Gleichzeitige Bestimmung. Verbrennung in derselben Einwage: S kolorim. %	C volum. %
Ferromangan (30 %) .	0,018	0,015	4,60	0,018	4,56
Ferromangan (80 %) .	0,018	0,015	6,88	0,018	6,84
Thomasroheisen. . . .	0,06	0,06	3,32	0,06	3,30
Thomasroheisen. . . .	0,16	0,16	3,30	0,16	3,29
Martinstahl	0,046	0,045	0,31	0,05	0,30
Desgl.	0,036	0,03	0,35	0,03	0,34
„	0,037	0,04	0,12	0,035	0,13
„	0,058	0,05	0,10	0,055	0,095
Thomasstahl	0,04	0,035	0,085	0,035	0,085

wie die Verbrennung erfolgt, und es ist noch nie festgestellt worden, daß irgendeine feuchte Stelle im Rohre vorhanden gewesen ist.

H. Kinder: Der Wasserstoffgehalt des Stahles wird eine geringe Rolle spielen gegenüber dem Wasserstoffgehalt, wie er in dem verdichteten Sauerstoff auftritt; dies kann eine Fehlerquelle sein, weil Sauerstoff 10 % Wasserstoff und mehr enthalten kann. Je nach der Herstellung des Sauerstoffs ist dieser hohe Wasserstoffgehalt sehr leicht möglich. Herr Vita hat vielleicht Gelegenheit gehabt, mit Sauerstoff zu arbeiten, der nach einem anderen Verfahren hergestellt worden ist, und er ist vielleicht nicht auf diesen Fehler gestoßen.

A. Vita: Der Wasserstoffgehalt im Stahl selbst ist ein ganz geringer. Ich machte Versuche, die im Stahl enthaltenen Gasmengen durch Umsetzung desselben zu bestimmen, da die Bestimmung durch Glühen und Absaugen uns nicht die Gewähr gibt, die Gase in dem Zustande zu bestimmen, wie sie in dem Stahl enthalten waren. Hierbei habe ich festgestellt, daß der Wasserstoffgehalt ein ganz kleiner ist und nicht die Ursache von bemerkenswerten Fehlerquellen sein kann. Der größte Teil der im Stahl enthaltenen Gase besteht aus Stickstoff.

Dr. R. Biermann: Ich habe noch folgende Bedenken: Man hat in gewöhnlichem Roheisen je nach dem Ofengange Schwefelgehalte, die zwischen 0,02 bis 0,4 % schwanken. Man müßte demnach doch schon eine recht große Reihe von Farbtönen in Bereitschaft halten, um zu einem richtigen Ergebnis zu gelangen. Den Abnehmern liegt daran, nicht den ungefähr geschätzten, sondern den ganz genauen Prozentgehalt zu erfahren. Sache des Chemikers ist vor allem, für die Genauigkeit seiner Analysenangaben unbedingt Gewähr zu leisten.

Ich habe weiter das Bedenken, daß abends bei künstlichem Licht das Ablesen gegenüber dem Tageslicht Schwierigkeiten macht.

Der Vortragende verwendet bei einem Schwefelgehalt von 0,02 bis 0,1 % eine Einwage von 1 g und verringert diese Einwage auf 0,5 g bei höherem Schwefelgehalt. Dieser Gehalt würde entsprechend aber nur bis 0,2 % reichen dürfen, oder die Einwage müßte noch weiter herabgesetzt werden, z. B. bei einem Gehalt von 0,4 %, der doch im Hochofenbetriebe vorkommen kann, auf 0,25 g. Ich stehe auf dem Standpunkt, daß sich mit Verringerung der Einwage auch entsprechend die Fehlergrenze erhöht.

Wohl in den meisten Fällen kommen die Proben des Eisens fertig gebohrt und zerkleinert ins Laboratorium. Man sieht der Probe den Schwefelgehalt nicht an und müßte bei Anwendung der kolorimetrischen Bestimmung fast stets durch Vorprobe erst die jedesmalige Einwage feststellen, wodurch viel Zeit verloren ginge.

A. Vita: Ich habe die Einwage vorhin angegeben; sie beträgt 1 g. Unsere Vergleichsskala reicht von 0,02 bis 0,10 % Schwefel; sie reicht also aus. Bei hohem Schwefelgehalt nimmt man nur ½ oder ¼ g Einwage. Natürlich kann man bei einem hohen Schwefelgehalt nicht auf 0,01 % gewährleisten. Es kommt aber bei Betriebsanalysen oft vor, wenn man es mit einem Roheisen mit hohem Schwefelgehalt zu tun hat, daß man raschest den annähernden Schwefelgehalt wissen will, wobei es auf 0,02 bis 0,04 % nicht ankommt. Die Bestimmung kann auch bei Roheisen in annähernd 10 min fertig sein. Sobald die Verbrennung begonnen hat, kann ein Laborant, der darauf eingeübt ist, sofort entnehmen, ob viel oder wenig Schwefel in der Probe enthalten ist. Die Bestimmung kann auch bei Licht gut durchgeführt werden, wenn man eine Milchglasscheibe und eine Mattglühlampe benutzt.

Dr. R. Biermann: Bei einer Einwage von nur 1 g lassen sich nach meiner Ansicht sehr geringe Mengen Schwefel, wie sie doch vorkommen, z. B. 0,008 %, nicht einwandfrei bestimmen.

A. Vita: So geringe Gehalte sind allerdings sehr schwer zu bestimmen; die Färbung ist hierbei zu gering.

Dr. Schiffer: Ich möchte noch auf das Zurückhalten von Säure in dem gebildeten Wasser im Verbrennungsrohr zurückkommen. Wir machen Schwefelbestimmungen in hochlegierten Wolframstählen, bei denen man bekanntlich nach der Evolutionsmethode nicht zu einem richtigen Schwefelgehalt kommt, in der Weise, daß wir im Sauerstoffstrom 10 g Stahl verbrennen, die Verbrennungsgase in Bromsalzsäure auffangen und dann mit Bariumchlorid fällen. Das Porzellanrohr, das wir benutzen, ist an einem Ende ausgezogen und dieses ragt nur ein kurzes Stück aus dem Ofen hervor. Es ist infolgedessen noch recht warm, so daß man sicher sein kann, daß weder etwa kondensiertes Wasser, noch von diesem aufgenommene schweflige Säure zurückbleibt.

E. Jenkner (Hubertushütte): Herr Kinder wies darauf hin, daß im verdichteten Sauerstoff bis zu 10 % Wasserstoff enthalten sein können, und hat Herrn Vita gefragt, welche Erfahrungen er bei den Verbrennungen damit gemacht habe. Herr Kinder nahm an, daß der von Herrn Vita verwendete Sauerstoff vielleicht von besonders guter Beschaffenheit war.

A. Vita: Wir hatten es immer mit technisch reinem Sauerstoff zu tun.

H. Kinder: Bei dem nach dem üblichen Lindeschen Verfahren hergestellten Sauerstoff lagen keine Bedenken vor, daß ein hoher Wasserstoffgehalt darin enthalten sei. Aber manche Werke stellen sich ihren Sauerstoff selbst her und zwar auf elektrolytischem Wege, und da kann es vorkommen, daß der Sauerstoff viel Wasserstoff enthält, was die Verwendung solchen Sauerstoffs doch sehr in Zweifel ziehen könnte.

A. Vita: Wenn das der Fall ist, so könnte man diesem Uebelstand leicht abhelfen, indem man den Sauerstoff vorher in einem Porzellanröhrchen erhitzt; es findet dann eine Verbrennung des Wasserstoffes zu Wasser statt, das man abscheiden kann. Der in Friedenshütte verwendete Wasserstoff ist nach dem Lindeschen Verfahren hergestellt und hat keinerlei Bedenken.

Dr. W. Heckel (Bruckhausen): Ein hoher Wasserstoffgehalt ist auch zu berücksichtigen bei der Bestimmung des Schwefels in der Kohle; in derselben beträgt der Wasserstoffgehalt ungefähr 4 bis 6 %.

A. Vita: Bei einer Kohlenprobe werden die Verbrennungsgase noch durch eine Quarz- oder Platinkapillare geleitet; es findet also sowieso eine vollständige Verbrennung statt.

Dr.-Ing. F. Schmitz (Düsseldorf-Rath): Bezüglich der Frage, ob es nicht möglich ist, die Schwefelbestimmung mit einer Kohlenstoffbestimmung zweckmäßig zu vereinigen, möchte ich auf ein Verfahren hinweisen, das ich vor sieben Jahren ausprobiert, und mit dem ich gute Erfolge erzielt habe. Der Gang des Verfahrens war der, daß die Späne im Sauerstoffstrom erhitzt und die Abgase durch eine Wasserstoffsuperoxydlösung geleitet wurden. Die hierbei gebildete Schwefelsäure wurde dann durch eine $^1/_{10}$-normale Natronlauge titriert. Hiermit erhielt ich die Ergebnisse bei der Schwefelbestimmung genau so gut, wie mit Hilfe des Schulteschen Verfahrens. Nach der Absorption des Schwefels und dem Trocknen der Abgase leitete ich die Abgase durch Natronkalkröhrchen und erhielt auf diese Weise auch den Kohlenstoffgehalt. Das ganze Verfahren dieser Schwefel- und Kohlenstoffbestimmung dauerte ungefähr 20 min. Das Verfahren ist in „Stahl und Eisen"[1]) von mir veröffentlicht worden.

F. Fettweis (Bochum): Ich möchte Herrn Vita fragen, warum eine Bestimmung durch Einleiten in Kalilauge nicht zum Ziele geführt hat. Es interessiert mich das aus dem Grunde, weil ich seit zwei Jahren auf diese Weise in den Abgasen unserer Agglomerieranlage die Summe von Schwefeldioxyd und -trioxyd feststelle. Die Bestimmung wird in der Art vorgenommen, daß nach dem Einleiten der zu untersuchenden Gase in Kalilauge oder Sodalösung neutrales Wasserstoffsuperoxyd und Methylorange zugesetzt und dann mit Säure zurücktitriert wird. Die gleiche Arbeitsweise, allerdings für die Bestimmung der schwefligen Säure allein, ist vor kurzem in einem Bericht in „Stahl und Eisen"[2]) beschrieben worden; hiernach ist dieses Verfahren in Amerika schon vor drei Jahren empfohlen worden.

---

[1]) St. u. E. 1919, 17. April, S. 412.

[2]) Die Bestimmung des Schwefeldioxyds und Schwefeltrioxyds in Rauchgasen, St. u. E. 1919, 16. Okt., S. 125.

A. Vita: Selbstverständlich ist die Anwendung von Kalilauge gut. Wir haben es aber in Roheisen und Stahl mit sehr geringen Schwefelmengen zu tun, so daß wir auch mit einer $^1/_{20}$-normal-Kalilauge keine genauen Ergebnisse erhalten. Mit $^1/_{20}$-normal-Kalilauge wurden die ersten Versuche gemacht; da sie aber nicht befriedigend ausfielen, bin ich weiter fortgeschritten und kam allmählich auf die kolorimetrische Bestimmung in der vorgetragenen Weise, indem ich zuerst Vergleichslösungen mit bestimmten Mengen freien Jods nahm, später dasselbe durch doppeltchromsaures Kalium ersetzte.

Dr.-Ing. A. Stadeler: Ich möchte Herrn Vita fragen, wie oft die Stammlösung von Kaliumbichromat erneuert werden muß. Muß dieselbe täglich oder wöchentlich erneuert werden, oder kann man sich eine größere Menge herstellen und diese unbegrenzt lange benutzen?

A. Vita: Man kann diese Stammlösungen wochenlang benutzen.

Ueber die Verhüttung von Titaneisensand.

Von R. Durrer in Düsseldorf.

In dem Maße, wie die bisher üblichen im Hochofen verhütteten Eisenerze sich vermindern bzw. ihre Beschaffung schwieriger wird, steigert sich das Interesse an solchen eisenhaltigen Vorkommen, welche bisher nicht wirtschaftlich im Hochofen verhüttet werden konnten. Unter diesen stehen die Titaneisenerze und unter ihnen wieder die Titaneisensande, die in ungeheuren Mengen an verschiedenen Stellen, vorzugsweise an den Küsten des Stillen Ozeans, sich finden, mit an erster Stelle. Ihr Eisengehalt beträgt bei sehr großen Mengen 55 bis 60 % und stellt sich somit dem der besten Eisenerze an die Seite, zumal er meist durch geeignete Aufbereitung angereichert werden kann.

Die Schwierigkeit der Verhüttung der Titaneisenerze und der Titaneisensande beruht auf ihrem beträchtlichen Titansäuregehalt. Die Titansäure benötigt zur Reduktion im Verhältnis zu anderen Oxyden beträchtliche Wärmemengen, welchem Umstand durch eine entsprechende Erhöhung des Kokssatzes Rechnung getragen werden muß. Da im allgemeinen die Ansicht vorherrscht, daß ein Titangehalt im Roheisen zwar nichts schadet, aber auch nichts nützt, so erscheint es vom Standpunkt der Wärmewirtschaft aus zweckmäßiger, auf die Reduktion der Titansäure zu verzichten und diese möglichst vollständig in die Schlacke überzuführen.[1]) Hier liegt nun die Schwierigkeit der Verhüttung titanhaltiger Erze. Erfahrungsgemäß erleidet bei Ueberschreitung eines gewissen Gehaltes der Schlacke an Titansäure der Ofenbetrieb schwere Störungen. Die Schlacke wird mit steigendem Titansäuregehalt zähflüssiger, bis die Viskosität schließlich einen solchen Grad erreicht, daß die Schlacke nicht mehr läuft. Gleichzeitig treten im Ofen hochtitanhaltige Ansätze auf. Ueber die Höhe dieses kritischen Titansäuregehaltes der Schlacke liegen sichere Werte noch nicht vor. Verschiedentlich wurde die Grenze bei etwa 2 bis 3 % gefunden, während nach anderen Mitteilungen Titansäuregehalte der Schlacke bis zu 10 % noch einen ungestörten Betrieb zulassen.[2])

Diese weit auseinandergehenden Ergebnisse sind wohl in der Hauptsache dem Umstande zuzuschreiben, daß der Einfluß des Titangehaltes auf den Ofengang bzw. auf die Schlacke keine unmittelbare Funktion ist, sondern von mehreren Faktoren abhängig ist, insbesondere von der sonstigen Zusammensetzung des Möllers. Leider liegen darüber noch keine so weitgehenden Erfahrungen vor, daß sich ein abschließendes Urteil fällen ließe. Bemerkenswert ist die Angabe, daß Schlacken mit 1,48 bis 22,58 % TiO_2[1]) bei sonst ähnlicher Zusammensetzung unter Berücksichtigung der Verminderung der übrigen Gehalte entsprechend einem steigenden Titangehalte bis 13 % TiO_2 etwa den gleichen Schmelzpunkt aufweisen, wobei eine bestimmte Abhängigkeit des Schmelzpunktes vom Titansäuregehalt nicht zu erkennen ist; vielmehr nimmt der Schmelzpunkt bei wachsendem Titansäuregehalt einmal zu, einmal ab (1285 bis 1338°). Bei 21,5 % TiO_2 in der Schlacke steigt der Schmelzpunkt auf 1406°, bei 22,6 % TiO_2 auf 1450°. Der Flüssigkeitsgrad soll bis zu 10 % TiO_2 im Vergleich zur titanarmen Schlacke teils besser, teils gleich sein. Bei Gehalten von 13,2 % TiO_2 und höher soll die Schlacke schlecht bzw. unbrauchbar werden. Leider ist die Art der Schmelzpunktbestimmung nicht angegeben, ein Umstand, der, da Hochofenschlacken scharf ausgeprägte Schmelzpunkte nicht besitzen, zu bedauern ist. So haben Untersuchungen an lothringischen Schlacken[2]) Abkühlungskurven ohne jegliche Unstetigkeit, die auf eine Erstarrung oder Umwandlung im kristallisierten Zustande hindeuten würde, ergeben. Bei den obengenannten, in einem amerikanischen Hochofenbetriebe durchgeführten Schmelzpunktbestimmungen muß also berücksichtigt werden, daß die Angabe, was unter den gefundenen Schmelzpunkten zu verstehen ist, fehlt.

V. W. Aubel hat der Herbstversammlung des American Institute of Mining and Metallurgical Engineers einen Bericht vorgelegt, der die Entwicklung der Verhüttung der Titaneisensande auf Neuseeland behandelt.[3])

Einleitend bemerkt Aubel, daß von den Eisenerzen der Welt den amerikanischen Hüttenleuten die Titaneisensande Neuseelands wohl am wenigsten bekannt seien, was auf Grund der Tatsache, daß einheimische Erze mit mehr als 1 % Ti als wenig gute Erze angesehen würden, nicht erstaunlich sei. Demnach werden auch heute titanhaltige Eisenerze in Amerika noch sehr ungünstig beurteilt, trotzdem

[1]) Vgl. O. Simmersbach: „Die Verhüttung titanhaltiger Eisenerze im Hochofen.“ St. u. E. 1914, 16. April, S. 672/4.

[2]) Vgl. „Die Verhüttung titanhaltiger Eisenerze in amerikanischen Hochöfen“, St. u. E. 1915, 10. Juni, S. 613/6.

[1]) St. u. E. 1915, 10. Juni, S. 616.

[2]) W. Harnickell und R. Durrer: „Beitrag zur Kenntnis der Hochofenschlacke“, St. u. E. 1917, 8. März, S. 221/3.

[3]) Versammlung vom 22. bis 26. Sept. 1919. Vgl. The Iron Trade Review 1919, 20. Nov., S. 1388/91.

seinerzeit in großem Umfange Versuche zur Verhüttung titanhaltiger Eisenträger durchgeführt und Titanerze scheinbar auch im Dauerbetriebe verarbeitet wurden.

Die Titaneisensandablagerungen Neuseelands finden sich hauptsächlich an der Westküste der Nordinsel, wo sie sich über einen Küstenstreifen von mehr als 500 km Länge ausdehnen, in ungeheuren Mengen mit einem Eisengehalt von z. T. 55 bis 60 %. Bereits 1860 wurde in New-Plymouth an der Westküste Neuseelands ein Holzkohlenhochofen zur Verhüttung der dortigen Sande erbaut. Der Titaneisensand wurde mit Ton gemischt und brikettiert.

Die Briketts wurden im Hochofen mit Holzkohle verhüttet. Der Erfolg blieb jedoch aus. Nähere Gründe hierfür sind von Aubel nicht angegeben. Der nächste Versuch wurde 1884 in Onehunga unternommen als Folge einer Zeit, während der die Frage der Verhüttung von Titaneisensanden in England mit großem Interesse erörtert wurde. So hatte William Sieman ein Verfahren unter Zuhilfenahme des Puddel- und Martinofens zur Verarbeitung der Kanadischen Titaneisensande ausgearbeitet; auch Henry Bessemer beschäftigte sich mit dem Problem, indem er Laboratoriumsversuche ausführte. Scheinbar sind aber auch die Versuche in Onehunga im Sande verlaufen, denn sie finden keine Erwähnung mehr. In den Jahren 1887 bis 1912 sind eine Reihe Gesellschaften zur Verwertung dieser Sande gebildet worden, die, als teils spekulativer Art, der Frage der Eisengewinnung aus Titaneisensanden nicht förderlich waren.

1914 wurde eine Gesellschaft zur Ausnutzung eines in Neuseeland patentierten Verfahrens gegründet. Dasselbe bestand darin, den Sand zu trocknen, magnetisch zu separieren, mit einer gewissen Menge Feinkohle zu mischen und das Gemisch in feuerfest ausgekleideten Retorten zu verkoken. Das Erzeugnis, Ferrokoks genannt, wurde mit etwas Kalkstein in einem großen Kuppelofen ohne Zusatz von Brennstoff geschmolzen. Die für die Reduktion und Schmelzung erforderliche Wärme wurde von dem im Ferrokoks enthaltenen Brennstoff geliefert; die Reduktion war teilweise schon bei der Bildung des Ferrokoks eingetreten. Trotz dreijährigen Arbeitens und mehrfacher Abänderung des Verfahrens blieb der Erfolg aus.

Der Mangel an Roheisen und sein durch den Krieg noch gestiegener Preis in Neuseeland gaben Anlaß zu weiteren Versuchen. Im Jahre 1917 wurde ein kleiner von Hand zu begichtender Hochofen errichtet. Der Sand von New-Plymouth hatte folgende Zusammensetzung:

56,22 % Fe	10,30 % TiO_2
6,20 % SiO_2	0,74 % P_2O_5
2,00 % Al_2O_3	0,39 % V_2O_5
0,62 % CaO	
2,80 % MgO	79,27 %

Unter der Annahme, daß das Eisen im Sand als Eisenoxyduloxyd vorliegt, ergibt sich dessen Gehalt zu 77,40 %. Die Summe der Einzelgehalte erhöht sich dementsprechend um (77,40 — 56,22) = 21,18, wobei sich 100,45 % ergibt.

Zunächst wurde versucht, den Titangehalt des Sandes durch magnetische Scheidung zu vermindern, jedoch ohne nennenswerten Erfolg. Im günstigsten Falle wurde ein Titansäuregehalt von etwa 9 % erzielt.

Zwecks Stückigmachung wurde der Sand nach der Trocknung und magnetischen Anreicherung mit 12 % Feinkohle vermischt und zu Briketts gepreßt. Diese wurden in dem Hochofen (Höhe = 14 m, Rast-Durchmesser = 2,7 m) unter Zugabe von Kalkstein und Koks verhüttet. Die Zusammensetzung der einzelnen Möllerbestandteile ist wie folgt:

Briketts	Kalkstein	Westport-Koks
50,0 % Fe	54,1 % CaO	93,55 % C
2,8 % CaO	0,9 % Al_2O_3	1,85 % fl. Best.
1,8 % Al_2O_3	4,0 % SiO_2	0,25 % Feuchtigkeit
9,2 % TiO_2	3,17 % MgO	4,35 % Asche
5,7 % SiO_2		(Die Asche enthält
2,0 % MgO		0,85 % S und
10,0 % C		0,035 % P)

Da das Erz außer Titansäure nur geringe Mengen schlackenbildender Bestandteile enthält, wurde es für ratsamer gehalten, die Schlacke durch besondere Zuschläge zu verdünnen. Dafür wurde ein an Ort und Stelle vorkommendes, kieseliges, vulkanisches Gestein gewählt in der Absicht, durch diese Mischung komplexe Silikotitanate von Kalk und Aluminium zu bilden. Die Analyse dieses Gesteins ist folgende:

53,3 % SiO_2	0,86 % Mn
20,4 % Al_2O_3	6,6 % Alkal.
8,1 % CaO	8,1 % Fe_2O_3
0,36 % MgO	

Der Gehalt an Alkalien wirkt als Flußmittel und dadurch der durch den Titansäuregehalt bedingten Zähflüssigkeit der Schlacke entgegen.

Im folgenden ist die Art und Menge der verschiedenen Gichten, wie sie bei Inbetriebnahme des Ofens gewählt wurden, angegeben:

4 Koksgichten von je 680 kg

Je 5 Gichten	Koks von	680 kg
	Kalkstein von . . .	290 „
	Kieseliges Gestein von	270 „
Je 3 Gichten	Koks von	680 kg
	Kalkstein von . . .	330 „
	Kieseliges Gestein von	320 „
Je 2 Gichten	Koks von	680 kg
	Erz von	230 „
	Kalkstein von . . .	370 „
	Kieseliges Gestein von	320 „
Je 3 Gichten	Koks von	680 kg
	Erz von	360 „
	Kalkstein von . . .	350 „
	Kieseliges Gestein von	270 „

Ausgehend von dem Kokssatz von 680 kg wurde der Erzsatz allmählich auf 910 kg erhöht unter gleichzeitiger Verminderung des Kieselgestein- und des Kalksteinsatzes, wodurch ein Ansteigen des Titansäuregehaltes in der Schlacke sich ergab. Am ersten Tage wurde mit einem Winddruck im Ofen von 0,062 at bei 540° Windtemperatur geblasen. Während der ersten fünf Tage ging der Ofenbetrieb ohne Störung von statten; die Schlacke lief sehr gut und war dünnflüssiger als im üblichen Hochofenbetriebe. Die Schlacke enthielt keine nennenswerten Titangehalte. Am fünften Betriebstage verbrannte

A. Vita: Selbstverständlich ist die Anwendung von Kalilauge gut. Wir haben es aber in Roheisen und Stahl mit sehr geringen Schwefelmengen zu tun, so daß wir auch mit einer $^1/_{20}$-normal-Kalilauge keine genauen Ergebnisse erhalten. Mit $^1/_{20}$-normal-Kalilauge wurden die ersten Versuche gemacht; da sie aber nicht befriedigend ausfielen, bin ich weiter fortgeschritten und kam allmählich auf die kolorimetrische Bestimmung in der vorgetragenen Weise, indem ich zuerst Vergleichslösungen mit bestimmten Mengen freien Jods nahm, später dasselbe durch doppeltchromsaures Kalium ersetzte.

Dr.-Ing. A. Stadeler: Ich möchte Herrn Vita fragen, wie oft die Stammlösung von Kaliumbichromat erneuert werden muß. Muß dieselbe täglich oder wöchentlich erneuert werden, oder kann man sich eine größere Menge herstellen und diese unbegrenzt lange benutzen?

A. Vita: Man kann diese Stammlösungen wochenlang benutzen.

Ueber die Verhüttung von Titaneisensand.

Von R. Durrer in Düsseldorf.

In dem Maße, wie die bisher üblichen im Hochofen verhütteten Eisenerze sich vermindern bzw. ihre Beschaffung schwieriger wird, steigert sich das Interesse an solchen eisenhaltigen Vorkommen, welche bisher nicht wirtschaftlich im Hochofen verhüttet werden konnten. Unter diesen stehen die Titaneisenerze und unter ihnen wieder die Titaneisensande, die in ungeheuren Mengen an verschiedenen Stellen, vorzugsweise an den Küsten des Stillen Ozeans, sich finden, mit an erster Stelle. Ihr Eisengehalt beträgt bei sehr großen Mengen 55 bis 60 % und stellt sich somit dem der besten Eisenerze an die Seite, zumal er meist durch geeignete Aufbereitung angereichert werden kann.

Die Schwierigkeit der Verhüttung der Titaneisenerze und der Titaneisensande beruht auf ihrem beträchtlichen Titansäuregehalt. Die Titansäure benötigt zur Reduktion im Verhältnis zu anderen Oxyden beträchtliche Wärmemengen, welchem Umstand durch eine entsprechende Erhöhung des Kokssatzes Rechnung getragen werden muß. Da im allgemeinen die Ansicht vorherrscht, daß ein Titangehalt im Roheisen zwar nichts schadet, aber auch nichts nützt, so erscheint es vom Standpunkt der Wärmewirtschaft aus zweckmäßiger, auf die Reduktion der Titansäure zu verzichten und diese möglichst vollständig in die Schlacke überzuführen.[1]) Hier liegt nun die Schwierigkeit der Verhüttung titanhaltiger Erze. Erfahrungsgemäß erleidet bei Ueberschreitung eines gewissen Gehaltes der Schlacke an Titansäure der Ofenbetrieb schwere Störungen. Die Schlacke wird mit steigendem Titansäuregehalt zähflüssiger, bis die Viskosität schließlich einen solchen Grad erreicht, daß die Schlacke nicht mehr läuft. Gleichzeitig treten im Ofen hochtitanhaltige Ansätze auf. Ueber die Höhe dieses kritischen Titansäuregehaltes der Schlacke liegen sichere Werte noch nicht vor. Verschiedentlich wurde die Grenze bei etwa 2 bis 3 % gefunden, während nach anderen Mitteilungen Titansäuregehalte der Schlacke bis zu 10 % noch einen ungestörten Betrieb zulassen.[2])

Diese weit auseinandergehenden Ergebnisse sind wohl in der Hauptsache dem Umstande zuzuschreiben, daß der Einfluß des Titangehaltes auf den Ofengang bzw. auf die Schlacke keine unmittelbare Funktion ist, sondern von mehreren Faktoren abhängig ist, insbesondere von der sonstigen Zusammensetzung des Möllers. Leider liegen darüber noch keine so weitgehenden Erfahrungen vor, daß sich ein abschließendes Urteil fällen ließe. Bemerkenswert ist die Angabe, daß Schlacken mit 1,48 bis 22,58 % TiO_2[1]) bei sonst ähnlicher Zusammensetzung unter Berücksichtigung der Verminderung der übrigen Gehalte entsprechend einem steigenden Titangehalte bis 13 % TiO_2 etwa den gleichen Schmelzpunkt aufweisen, wobei eine bestimmte Abhängigkeit des Schmelzpunktes vom Titansäuregehalt nicht zu erkennen ist; vielmehr nimmt der Schmelzpunkt bei wachsendem Titansäuregehalt einmal zu, einmal ab (1285 bis 1338°). Bei 21,5 % TiO_2 in der Schlacke steigt der Schmelzpunkt auf 1406°, bei 22,6 % TiO_2 auf 1450°. Der Flüssigkeitsgrad soll bis zu 10 % TiO_2 im Vergleich zur titanarmen Schlacke teils besser, teils gleich sein. Bei Gehalten von 13,2 % TiO_2 und höher soll die Schlacke schlecht bzw. unbrauchbar werden. Leider ist die Art der Schmelzpunktbestimmung nicht angegeben, ein Umstand, der, da Hochofenschlacken scharf ausgeprägte Schmelzpunkte nicht besitzen, zu bedauern ist. So haben Untersuchungen an lothringischen Schlacken[2]) Abkühlungskurven ohne jegliche Unstetigkeit, die auf eine Erstarrung oder Umwandlung im kristallisierten Zustande hindeuten würde, ergeben. Bei den obengenannten, in einem amerikanischen Hochofenbetriebe durchgeführten Schmelzpunktbestimmungen muß also berücksichtigt werden, daß die Angabe, was unter den gefundenen Schmelzpunkten zu verstehen ist, fehlt.

V. W. Aubel hat der Herbstversammlung des American Institute of Mining and Metallurgical Engineers einen Bericht vorgelegt, der die Entwicklung der Verhüttung der Titaneisensande auf Neuseeland behandelt.[3])

Einleitend bemerkt Aubel, daß von den Eisenerzen der Welt den amerikanischen Hüttenleuten die Titaneisensande Neuseelands wohl am wenigsten bekannt seien, was auf Grund der Tatsache, daß einheimische Erze mit mehr als 1 % Ti als wenig gute Erze angesehen würden, nicht erstaunlich sei. Demnach werden auch heute titanhaltige Eisenerze in Amerika noch sehr ungünstig beurteilt, trotzdem

[1]) Vgl. O. Simmersbach: „Die Verhüttung titanhaltiger Eisenerze im Hochofen.“ St. u. E. 1914, 16. April, S. 672/4.

[2]) Vgl. „Die Verhüttung titanhaltiger Eisenerze in amerikanischen Hochöfen“, St. u. E. 1915, 10. Juni, S. 613/6.

[1]) St. u. E. 1915, 10. Juni, S. 616.

[2]) W. Harnickell und R. Durrer: „Beitrag zur Kenntnis der Hochofenschlacke“, St. u. E. 1917, 8. März, S. 221/3.

[3]) Versammlung vom 22. bis 26. Sept. 1919. Vgl. The Iron Trade Review 1919, 20. Nov., S. 1388/91.

seinerzeit in großem Umfange Versuche zur Verhüttung titanhaltiger Eisenträger durchgeführt und Titanerze scheinbar auch im Dauerbetriebe verarbeitet wurden.

Die Titaneisensandablagerungen Neuseelands finden sich hauptsächlich an der Westküste der Nordinsel, wo sie sich über einen Küstenstreifen von mehr als 500 km Länge ausdehnen, in ungeheuren Mengen mit einem Eisengehalt von z. T. 55 bis 60 %. Bereits 1860 wurde in New-Plymouth an der Westküste Neuseelands ein Holzkohlenhochofen zur Verhüttung der dortigen Sande erbaut. Der Titaneisensand wurde mit Ton gemischt und brikettiert.

Die Briketts wurden im Hochofen mit Holzkohle verhüttet. Der Erfolg blieb jedoch aus. Nähere Gründe hierfür sind von Aubel nicht angegeben. Der nächste Versuch wurde 1884 in Onehunga unternommen als Folge einer Zeit, während der die Frage der Verhüttung von Titaneisensanden in England mit großem Interesse erörtert wurde. So hatte William Sieman ein Verfahren unter Zuhilfenahme des Puddel- und Martinofens zur Verarbeitung der Kanadischen Titaneisensande ausgearbeitet; auch Henry Bessemer beschäftigte sich mit dem Problem, indem er Laboratoriumsversuche ausführte. Scheinbar sind aber auch die Versuche in Onehunga im Sande verlaufen, denn sie finden keine Erwähnung mehr. In den Jahren 1887 bis 1912 sind eine Reihe Gesellschaften zur Verwertung dieser Sande gebildet worden, die, als teils spekulativer Art, der Frage der Eisengewinnung aus Titaneisensanden nicht förderlich waren.

1914 wurde eine Gesellschaft zur Ausnutzung eines in Neuseeland patentierten Verfahrens gegründet. Dasselbe bestand darin, den Sand zu trocknen, magnetisch zu separieren, mit einer gewissen Menge Feinkohle zu mischen und das Gemisch in feuerfest ausgekleideten Retorten zu verkoken. Das Erzeugnis, Ferrokoks genannt, wurde mit etwas Kalkstein in einem großen Kuppelofen ohne Zusatz von Brennstoff geschmolzen. Die für die Reduktion und Schmelzung erforderliche Wärme wurde von dem im Ferrokoks enthaltenen Brennstoff geliefert; die Reduktion war teilweise schon bei der Bildung des Ferrokoks eingetreten. Trotz dreijährigen Arbeitens und mehrfacher Abänderung des Verfahrens blieb der Erfolg aus.

Der Mangel an Roheisen und sein durch den Krieg noch gestiegener Preis in Neuseeland gaben Anlaß zu weiteren Versuchen. Im Jahre 1917 wurde ein kleiner von Hand zu begichtender Hochofen errichtet. Der Sand von New-Plymouth hatte folgende Zusammensetzung:

56,22 % Fe	10,30 % TiO_2
6,20 % SiO_2	0,74 % P_2O_5
2,00 % Al_2O_3	0,39 % V_2O_5
0,62 % CaO	
2,80 % MgO	79,27 %

Unter der Annahme, daß das Eisen im Sand als Eisenoxyduloxyd vorliegt, ergibt sich dessen Gehalt zu 77,40 %. Die Summe der Einzelgehalte erhöht sich dementsprechend um (77,40 — 56,22) = 21,18, wobei sich 100,45 % ergibt.

Zunächst wurde versucht, den Titangehalt des Sandes durch magnetische Scheidung zu vermindern, jedoch ohne nennenswerten Erfolg. Im günstigsten Falle wurde ein Titansäuregehalt von etwa 9 % erzielt.

Zwecks Stückigmachung wurde der Sand nach der Trocknung und magnetischen Anreicherung mit 12 % Feinkohle vermischt und zu Briketts gepreßt. Diese wurden in dem Hochofen (Höhe = 14 m, Rast-Durchmesser = 2,7 m) unter Zugabe von Kalkstein und Koks verhüttet. Die Zusammensetzung der einzelnen Möllerbestandteile ist wie folgt:

Briketts	Kalkstein	Westport-Koks
50,0 % Fe	54,1 % CaO	93,55 % C
2,8 % CaO	0,9 % Al_2O_3	1,85 % fl. Best.
1,8 % Al_2O_3	4,0 % SiO_2	0,25 % Feuchtigkeit
9,2 % TiO_2	3,17 % MgO	4,35 % Asche
5,7 % SiO_2		(Die Asche enthält
2,0 % MgO		0,85 % S und
10,0 % C		0,035 % P)

Da das Erz außer Titansäure nur geringe Mengen schlackenbildender Bestandteile enthält, wurde es für ratsamer gehalten, die Schlacke durch besondere Zuschläge zu verdünnen. Dafür wurde ein an Ort und Stelle vorkommendes, kieseliges, vulkanisches Gestein gewählt in der Absicht, durch diese Mischung komplexe Silikotitanate von Kalk und Aluminium zu bilden. Die Analyse dieses Gesteins ist folgende:

53,3 % SiO_2	0,86 % Mn
20,4 % Al_2O_3	6,6 % Alkal.
8,1 % CaO	8,1 % Fe_2O_3
0,36 % MgO	

Der Gehalt an Alkalien wirkt als Flußmittel und dadurch der durch den Titansäuregehalt bedingten Zähflüssigkeit der Schlacke entgegen.

Im folgenden ist die Art und Menge der verschiedenen Gichten, wie sie bei Inbetriebnahme des Ofens gewählt wurden, angegeben:

4 Koksgichten von je 680 kg

Je 5 Gichten	Koks von	680 kg
	Kalkstein von . . .	290 „
	Kieseliges Gestein von	270 „
Je 3 Gichten	Koks von	680 kg
	Kalkstein von . . .	330 „
	Kieseliges Gestein von	320 „
Je 2 Gichten	Koks von	680 kg
	Erz von	230 „
	Kalkstein von . . .	370 „
	Kieseliges Gestein von	320 „
Je 3 Gichten	Koks von	680 kg
	Erz von	360 „
	Kalkstein von . . .	350 „
	Kieseliges Gestein von	270 „

Ausgehend von dem Kokssatz von 680 kg wurde der Erzsatz allmählich auf 910 kg erhöht unter gleichzeitiger Verminderung des Kieselgestein- und des Kalksteinsatzes, wodurch ein Ansteigen des Titansäuregehaltes in der Schlacke sich ergab. Am ersten Tage wurde mit einem Winddruck im Ofen von 0,062 at bei 540° Windtemperatur geblasen. Während der ersten fünf Tage ging der Ofenbetrieb ohne Störung von statten; die Schlacke lief sehr gut und war dünnflüssiger als im üblichen Hochofenbetriebe. Die Schlacke enthielt keine nennenswerten Titangehalte. Am fünften Betriebstage verbrannte

eine Form, wobei ziemlich viel Wasser in den Ofen lief. Bei dem auf die Auswechslung der Form folgenden Abstich machte das Oeffnen des Stichloches große Schwierigkeiten. Während der nächsten fünf Tage verschlimmerte sich dieser Zustand, und häufig mußte das Stichloch mit Sauerstoff aufgebrannt werden. Der Herd wuchs stark an. Die Laufschlacke war dabei stets heiß und dünnflüssig, während die Abstichschlacke zähe und viel dunkler war. Am 9. und 10. Betriebstag wurde das Eisen aus dem Schlackenstich abgelassen, da der Eisenstich nicht mehr zu öffnen war. Das Eisen war heiß, auch die Schlacke war heiß und dünnflüssig. Inzwischen war am siebenten Tag auf einer Seite des Ofens in der Umgebung der Blasformen, die durch gußeiserne Kästen gekühlt wurde, starkes Dampfen eingetreten, ein Zeichen dafür, daß die Kühlkästen undicht geworden waren und das Kühlwasser abgestellt werden mußte. Infolge der Betriebstörungen wurde der Ofen am zehnten Betriebstage ausgeblasen.

Der Ofen hatte während dieser Reise 90 t Eisen geliefert. Innerhalb der zehn Tage war der Herd um 0,6 m gewachsen. Eine Kühlform war leck, ferner ein gußeiserner Kühlkasten, so daß auf diese Weise der Ofen beträchtliche Mengen Wasser erhalten haben dürfte.

Im folgenden sind einige Roheisen- und Schlackenanalysen wiedergegeben.

Roheisenanalysen.

	Erster Abstich %	4. Tag %	7. Tag %	9. Tag %
Silizium	8,18	1,63	1,49	1,60
Titan	0,98	1,69	0,39	0,45
Phosphor	0,73	0,45	0,56	0,57
Vanadium	0,11	0,03	—	—
Schwefel	0,007	0,030	0,080	0,090
Mangan	0,28	0,31	0,44	0,38
Geb. Kohlenstoff	1,53	1,34	1,15	1,14
Graphit- „	2,04	2,07	2,80	2,79

Schlackenanalysen.

	Erste Schlacke %	3. Tag %	6. Tag %
SiO_2	43,00	32,40	31,29
Al_2O_3	20,00	15,11	13,90
Fe_2O_3	—	1,15	2,73
CaO	32,60	35,80	37,97
MgO	—	6,36	6,28
TiO_2	—	7,09	7,72
Alkalien	—	2,03	—

Diese erste Versuchsperiode läßt ein einigermaßen abschließendes Urteil nicht zu; insbesondere wirkt das in den Ofen gelaufene Wasser störend auf das Gesamtbild ein. Aubel zieht den Schluß, daß nur ein Teil des Titans den Ofen mit dem Roheisen oder mit der Schlacke wieder verlassen habe. Leider sind keine Analysen der Ofenansätze und der Ofensau angegeben, die in dieser Hinsicht aufklärend gewirkt hätten.

Um ein klareres Bild über das Verhalten des Titaneisensandes bei der Verhüttung zu erhalten, wurden bei einer zweiten Betriebsperiode vor allen Dingen die Betriebsanordnungen derart getroffen, daß ein Eindringen von Wasser in den Ofen nicht mehr eintreten sollte. Die Bronzeformen wurden stärker gewählt und die Kühlung besser gestaltet; die Kühlkästen in der Blasformenzone kamen ganz in Wegfall. Nach dieser zweiten Periode, die elf Tage dauerte, zeigte sich auch in dieser Hinsicht keine Zerstörung oder Beschädigung.

Die Inbetriebnahme des Ofens erfolgte mit gleicher Möllermenge und -Anordnung wie bei der ersten Ofenreise. Nachdem der Ofen in Betrieb war, wurde die Koksgicht zu 450 kg gewählt, die Erzgichten wurden allmählich bis auf 820 kg gesteigert, die Kalksteingicht auf 210 kg, die Kieselgesteingicht auf 120 kg erniedrigt. In den ersten Tagen verlief der Betrieb ohne Störung, und das Eisen hatte stets mindestens 2,5 % Silizium. Am fünften Tage verursachte das Oeffnen des Eisenabstiches Schwierigkeiten, gleichzeitig konnte auch keine Abstichschlacke gezogen werden. Der nächste Abstich lieferte nur wenig Eisen, und von nun ab konnten Eisen und Schlacke nur noch aus dem Schlackenstich gezogen werden. Am achten Tage wurde in der Höhe des Schlackenstiches ein neuer Eisenstich angebracht, durch den nunmehr ausschließlich Eisen und Schlacke in regelmäßigen Abständen abgezogen wurden. Ein weiteres Anwachsen des Herdes fand nicht mehr statt, eher eine geringe Abnahme. Vom fünften Tage ab, zu welchem Zeitpunkt die ersten Schwierigkeiten beim Oeffnen des Eisenstiches auftraten, bis zum achten Tage, an dem ein neues Stichloch oberhalb des alten Eisenstiches angelegt wurde, fiel weißes Eisen. Alle durch den neuen Stich laufenden Abstiche waren dagegen wieder grau, und zwar stieg der Siliziumgehalt gleich beim ersten Abstich durch das neue Stichloch auf über 2 %.

Bei der Besprechung der ersten Versuchsperiode wurde der Unterschied erörtert, den die Schlacke aufwies, je nachdem sie aus dem Eisenstich oder aus dem Schlackenstich gezogen war. Dieser Umstand wurde bei der zweiten Versuchsperiode genauer untersucht, indem eine Mulde mit flüssiger Schlacke aus der dem neuen Abstich entstammenden Schlacke vollaufen gelassen wurde. Nach dem Erkalten wurde der Schlackenkuchen zerschlagen, und festgestellt, daß der Block aus zwei deutlich voneinander getrennten Schichten bestand. Die untere Schicht hatte ein spezifisches Gewicht von 3,8, die obere ein solches von 3,2. Die untere Schicht besaß eine tiefe blaue Farbe, ihr Titangehalt war höher als der der oberen (leider liegen genaue Analysen nicht vor). Daraus kann geschlossen werden, daß im Ofen eine Trennung der Schlacke in zwei Schichten, eine schwerere titanreiche und eine leichtere titanarme, erfolgte. Hieraus würde sich auch der Unterschied erklären, der bei der ersten Versuchsperiode auftrat, je nachdem die Schlacke aus dem Eisenstich oder aus dem Schlackenstich gezogen wurde. Dem tiefer liegenden Eisenstich entströmte die titanreiche Schlacke, dem höher liegenden Schlackenstich die titanarme. Der Gedanke liegt nahe, die Schlacke bei der Verhüttung von titanhaltigen Erzen ausschließlich an der tiefsten Stelle,

also am Eisenstich, abzulassen, um auf diese Weise die Störungen zu umgehen, die auftraten, wenn durch den Eisenstich die Abstich-, durch den Schlackenstich die Laufschlacke gezogen wurde. Insbesondere würde allem Anschein nach auf diese Weise mehr Titan aus dem Ofen geschafft, das sonst das Anwachsen des Herdes verursachte.

Der Abschluß der zweiten Betriebsperiode am elften Tage war dadurch bedingt, daß der Koksvorrat aufgebraucht war. Die Leitung ist jedoch der Meinung, daß bei Vorhandensein genügender Rohstoffe der Betrieb beliebig lange hätte fortgesetzt werden können, ohne daß ungewöhnliche Störungen zu erwarten gewesen wären. Eine weitere Betriebsperiode befindet sich in Vorbereitung.

Die Neuseeländer Versuche geben manchen wertvollen Fingerzeig für die Möglichkeit der Verhüttung von Titaneisenerzen, insbesondere der Titaneisensande. Leider sind die Angaben über den Verlauf der Versuche nicht erschöpfend, teilweise vielleicht absichtlich lückenhaft. Vor allem zeigen sie, daß diese Erze nicht in üblicher Weise verhüttet werden können oder dürfen, sondern daß auf die besonderen durch den Titangehalt bedingten Faktoren Rücksicht genommen werden muß. Es genügt nicht, dem Hochofen eine gewisse Menge Titanerze aufzugeben und dann, wenn der Versuch mißlingt, wenn Störungen auftreten, zu behaupten, daß die Verhüttung von Titanerzen nicht möglich sei, sobald ein gewisser niedriger Titansäuregehalt der Schlacke überschritten werde. Vielmehr sind zur Klärung der Frage systematische Versuche erforderlich. Insbesondere erscheint es vorteilhaft, derartige Versuche in einem Elektrohochofen durchzuführen, da dessen Betriebseigenheiten besser zur Beseitigung der durch die Titaneisenerzverhüttung bedingten Schwierigkeiten geeignet sind.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Bericht an die Hauptversammlung am 29. Juni 1920.

(Fortsetzung von Seite 906.)

Verkehr mit Verbänden.

Die im vorhergehenden geschilderten Zustände lassen ohne weiteres die Notwendigkeit erkennen, daß die deutsche Industrie eines noch stärkeren einheitlichen Zusammenschlusses in Verbänden bedarf, wenn sie erfolgreich gegenüber den mächtigen Arbeitnehmerverbänden und den vielfach von diesen heute gänzlich beeinflußten Behörden ihre Belange wahrnehmen will. Die noch im vorletzten Berichtsjahr erfolgte Vereinigung des Zentralverbandes deutscher Industrieller und des Bundes der Industriellen zum Reichsverband der deutschen Industrie wurde weiter ausgebaut und hatte im letzten Jahre reichlich Gelegenheit, die Stellungnahme der gesamten deutschen Industrie bei entscheidenden Fragen zum Ausdruck zu bringen. Der Reichsverband der deutschen Industrie ist in der Hauptsache fachlich aufgebaut. Das verflossene Jahr brachte auch die Gründung der Fachgruppe der eisenschaffenden Industrie beim Reichsverband am 8. Dezember 1919 zu Berlin. An der Gründung beteiligten sich sämtliche größeren Verbände der Eisenindustrie, darunter auch die Nordwestliche Gruppe. Der Vorstand der Fachgruppe setzt sich zusammen aus den Herren Generaldirektor Kom.-Rat Dr. Reusch, Fabrikbesitzer Richard Bischof, Geh. Bergrat Hilger, Geh. Rat Flohr, Kom.-Rat Klinke, Dr. Krieger, Dr. Werner. Die Fachgruppe bildete dann verschiedene Ausschüsse, in denen auch unsere Geschäftsführung vertreten ist.

Nicht so erfolgreich wie der Aufbau des Reichsverbandes der deutschen Industrie war leider die Entwicklung der im Herbst 1918 gegründeten Arbeitsgemeinschaft. Obwohl besonders die Eisenindustrie alles nur mögliche getan hatte, die Arbeitnehmerschaft für den großen Gedanken den Arbeitsgemeinschaft zu gewinnen, erfolgte während des letzten Jahres nach der Stuttgarter Tagung des Metallarbeiter-Verbandes der Austritt dieser Organisation der Metallarbeiter aus der Arbeitsgemeinschaft für die Eisen- und Metallindustrie. Die alten Gewerkschaftsführer, die an dem Gedanken der Arbeitsgemeinschaft festgehalten hatten, waren durch jüngere, radikaler gesinnte Elemente verdrängt worden, und diese erblickten das Heil der Arbeiterschaft nur in rücksichtslosestem Klassenkampf. Die Arbeitsgemeinschaft konnte dank der vernünftigen Haltung der christlichen und Hirsch-Dunkerschen Verbände dennoch aufrecht erhalten bleiben, und selbst der radikale Metallarbeiter-Verband sah sich gezwungen, an den Verhandlungen der Arbeitsgemeinschaft trotz seines formellen Austritts noch weiter teilzunehmen. Vielleicht wird der Umschlag der Wirtschaftslage die Arbeiterverbände erkennen lassen, daß ein friedlicher Ausgleich in erster Linie auch den richtig verstandenen Belangen der Arbeitnehmer entspricht.

Der Einfluß, den sich die Gewerkschaften seit den letzten politischen Wirren auf die gesamte politische Leitung und Verwaltung des Reiches durch ihre Forderungen der „Acht Punkte" zu sichern versuchten, ließ die ungeheure Gefahr erkennen, die dem gesamten deutschen Unternehmertum in Industrie, Handel und Landwirtschaft drohten. So entstand der Gedanke, durch den Zusammenschluß aller Arbeitgeberorganisationen eine einheitliche Front der deutschen

Arbeitgeber aller Erwerbszweige zur Abwehr unberechtigter Machtansprüche herzustellen. In einem gemeinsamen Zentral-Ausschuß der Organisationen der landwirtschaftlichen Unternehmer und der Spitzenverbände von Handel, Industrie und Handwerk wurde dieser Gedanke verwirklicht. Durch die Bildung von bezirklichen und örtlichen Ausschüssen gleicher Art soll die von anderer Seite einmal mit dem Namen „Gewerkschaft der Unternehmer" bezeichnete Organisation ihre Ziele erreichen.

An den vorbereitenden Arbeiten für die Bildung der Bezirkswirtschaftsräte hat die Nordwestliche Gruppe lebhaft teilgenommen und sie entsprechend zu fördern gesucht.

Rohstoffversorgung.

Die Rohstoffversorgung der Eisen und Stahlindustrie war nicht nur von der Verkehrslage und der Wagengestellung abhängig, sondern auch wesentlich durch die geringe Kohlenzuteilung beeinträchtigt. Die infolge der politischen Umwälzung eingetretene Verminderung der Leistung sowie die gemäß den Waffenstillstandsbestimmungen zu leistenden, am 1. Sept. 1919 aufgenommenen Lieferungen an die feindlichen Staaten bedingten für die Eisen- und Stahlindustrie eine fortgesetzt sich steigernde Einschränkung der Kohlenbelieferung durch den Reichskohlenkommissar. Ihren Höhepunkt erreichte die kritische Lage der Kohlenwirtschaft in den Monaten November und Dezember, als der Industrie vielfach die Zufuhren gänzlich entzogen wurden und die Hüttenzechenlieferungen auf noch nicht ein Drittel des normalen Verbrauchs während der Kriegszeit herabgesetzt wurden. Diese Maßnahmen gaben uns Veranlassung, bei den Reichs- und Staatsbehörden vorstellig zu werden, die sich jedoch unseren dringenden Gründen verschlossen. Es wurde für einige Wochen die Industrie zugunsten der Eisenbahn und der süddeutschen Gewerbetätigkeit zum Teil ganz von der Kohlenzufuhr abgeschnitten. Infolge der unzureichenden Leistungsfähigkeit der Eisenbahnen wurde zeitweilig der Landabsatz freigegeben, so daß es nur auf diesem Wege den Werken möglich war, sich ihre Brennstoffe zu beschaffen. Die Folgen der trostlosen Lage der Kohlenwirtschaft waren derart, daß selbst in den Großstädten in unmittelbarer Nähe des Ruhrkohlenbezirks die städtischen Elektrizitätswerke vielfach längere Zeit die Stromabgabe einschränken oder aussetzen mußten, wodurch zeitweise eine Anzahl Betriebe gleichfalls stillzuliegen gezwungen war. Durch die bekannten Maßnahmen der Regierung wurde im Februar 1920 die Arbeiterschaft zum Verfahren von Ueberschichten veranlaßt. Dadurch gestaltete sich die Kohlenwirtschaft etwas günstiger, jedoch ist sie für die Eisen- und Stahlindustrie dauernd unzureichend gewesen, so daß diese nicht in der Lage war, aus Mangel an Brennstoffen den an sie gestellten Anforderungen zu entsprechen.

Die Versorgung mit Erzen genügte im allgemeinen für den durch den Brennstoffmangel eingeschränkten Betrieb der Hochofenwerke. Zum Teil waren jedoch auch hier Wagen- und Kohlenmangel die Ursache, daß aus den heimischen Erzbezirken nicht größere Erzmengen befördert werden konnten. Die Versorgung mit Minetteerzen aus Luxemburg-Lothringen geschah auf Grund des Versailler Abkommens vom 7. Mai 1919, und, abgesehen von einigen durch Ausstände in Deutschland und Frankreich hervorgerufenen Störungen, erfolgten die Zufuhren regelmäßig. Jedoch hielten die Franzosen bei der Lieferung das vereinbarte Verhältnis nicht ein, so daß allmählich die Deutschland zustehenden Rückstände auf einige 100 000 t anwuchsen. Die durch Beteiligung unserer Geschäftsführung geförderten Bestrebungen der Hüttenwerke, die rückständigen Erzmengen auf der Rheinwasserstraße zu verfrachten, scheiterten daran, daß die Eisenbahnverwaltung nicht in der Lage war, die benötigte größere Wagenzahl zu stellen. Mit Ende April dieses Jahres haben die auf Grund des Versailler Abkommens erfolgten Lieferungen aufgehört, und der Abschluß der Lieferungsverträge erfolgt zwischen den Verkaufssyndikaten der Lothringer Gruben und dem Reichskommissar für Erzversorgung.

Die Zufuhr an Erzen aus dem Siegerland und aus dem Lahn- und Dillgebiet litt erheblich unter der schlechten Verkehrslage und auch unter dem Kohlenmangel der Erzgruben. Wir verweisen hierzu auf die weiter unten folgenden Ausführungen. In gleicher Weise wurde die Lieferung der Jlseder Erze beeinflußt. Wir haben aber auch hier durch wiederholte Vorstellungen bei der Eisenbahnverwaltung schließlich erreicht, daß eine ausreichende Beförderungsmöglichkeit der Erze von den Gruben nach den Hannoverschen Kanalhäfen geschaffen wurde. Vielfach hat auch die Belieferung mit Bültener Erzen unter den in der Kanalschiffahrt herrschenden Verhältnissen gelitten, da die Reeder teilweise ungebührlich hohe Frachten forderten, die von seiten der Werke nicht immer zugestanden werden konnten. Die Versorgung mit Schwedenerzen erfolgte durch die Schwedenerzgemeinschaft in Hamburg. Eine Gefährdung der Versorgung mit Schwedenerzen droht aus der Auslieferung des noch verbliebenen Schiffsraumes zu erwachsen. Wir haben bei den Reichsstellen hierauf hingewiesen und ersucht, bei den Verhandlungen auf die Belassung des Schiffsraums wenigstens für einige Jahre hinzuwirken.

Für die Schrottversorgung brachte das abgelaufene Geschäftsjahr die Aufhebung der öffentlichen Bewirtschaftung, die durch den Vertrag zwischen der Vereinigung west- und süddeutscher Schrottverbraucher und der Schrotthandel G. m. b. H. bedingt war. Schon im vorjährigen Geschäftsbericht sprachen wir von einer drohenden Sprengung des Vertrages. Gegen die Mitte des Jahres 1919 spitzten sich die Verhältnisse auf dem Schrottmarkt derart zu, daß sowohl bei den Werken als auch bei einem großen Teil der Händler der Nutzen und die Notwendigkeit der bestehenden Organisationen nicht mehr anerkannt wurden. Als das Reichswirtschaftsministerium und das Kommissariat der Eisenzentrale zudem durchblicken ließen, daß auch

sie kein Interesse an der Organisationsform hatten, wurde am 24. Juli 1919 der Vertrag gelöst. Die Folge war natürlich eine Steigerung der Preise, die aber zunächst nicht beträchtlich war. Anfang August war der Marktpreis für Kernschrott ungefähr 200 ℳ, der sich bis Ende Oktober auf 400 ℳ steigerte. Dann setzte aber eine riesenhafte Steigerung ein, die im Februar 1920 den Kernschrottpreis auf 2800 bis 3000 ℳ brachte. Diese Preissteigerung war durchaus nicht mit den inzwischen erfolgten Erhöhungen der Preise für Fertigerzeugnisse in Einklang zu bringen. Der Preis für Rohblöcke stand z. B. unter diesem Marktpreis für Kernschrott. Maßgebend für diese unberechtigten Preissteigerungen waren andere Einwirkungen. Die Schrottknappheit bestand zunächst vor wie nach. Durch die Demobilmachung war aber eine neue Schrottquelle entstanden: das freiwerdende Heeresmaterial. Die Vereinigung west- und süddeutscher Schrottverbraucher, deren Geschäftsführung und Liquidation in den Händen eines Mitglieds unserer Geschäftsführung lag, schloß zwecks Sicherung der Schrottversorgung der Werke bereits einige Tage nach Lösung des Vertrages mit der Schrotthandel G. m. b. H. durch die Eisenzentrale ein Abkommen mit dem Reichsverwertungsamt auf unmittelbare Lieferung von Granaten, Minen und ähnlichem Kriegsgerät zu einem über dem damaligen Marktwert liegenden Preise. Auf Grund der möglichen Berechnungen hätten nach diesem Vertrage die Werke Schrottmengen erhalten müssen, die ihren normalen Bedarf auf ungefähr vier bis sechs Monate gedeckt hätten. Sie erhielten indes bis zum 31. Dezember 1919, dem Tage des Ablaufs des Vertrages, nur 100 000 t, obwohl die Schrottverbraucher sich bereit erklärt hatten, den Vertragspreis zu erhöhen. Es mag zugegeben werden, daß die zuständigen Stellen manche Schwierigkeiten hatten, das Material freizumachen. Fest steht aber, daß der überwiegende Teil der zur Verfügung stehenden Mengen an Händler und leider auch an solche Firmen verkauft wurde, die sie zu übertriebenen Spekulationszwecken benutzten. Diese Handhabung des Verkaufs des wichtigsten Schrottmaterials bewirkte natürlich eine erhebliche Preissteigerung. Diese wurde noch erhöht durch die Erwägung der Werke, lieber Material zu höheren Preisen zu kaufen, als entwertetes Papiergeld zu behalten. Neuerdings ist durch die Verordnung über die Eisenwirtschaft eine erneute Regelung der Schrottwirtschaft vorgesehen, die vor allen Dingen auf die Festsetzung von Höchstpreisen hinausläuft. Da aber seit März ein erheblicher Preissturz auf dem Schrottmarkt eingetreten ist — zurzeit kostet Kernschrott 600 bis 650 ℳ — so hat das Reichswirtschaftsministerium vorläufig von der vorgesehenen Regelung Abstand genommen. Es besteht lediglich je ein Ausschuß für Stahlschrott und Gußbruch beim Eisenwirtschaftsbund.

Die bereits im vorjährigen Bericht hervorgehobenen Schwierigkeiten in der Kalkversorgung bestimmten das Reichswirtschaftsministerium, von Mitte 1919 an eine öffentliche Bewirtschaftung insofern einzuführen, als es den „Deutschen Kalkbund" mit der Zuteilung von Kohlen an die Kalkwerke beauftragte. In besonderen Verteilungssitzungen wurde von diesem Zeitpunkt an den Hauptverbrauchern ihr Kalkanteil allmonatlich zugewiesen. In den ersten Monaten gelang es nur mit Mühe, für die Eisen- und Stahlindustrie Kalkmengen zu erhalten, die wenigstens den durch Kohlenmangel ohnehin verminderten Betrieb, wenn auch mit weiteren Einschränkungen, durchzuführen ermöglichten. Viele Werke waren aber gezwungen, um größere Betriebseinschränkungen zu vermeiden, Kalksteine zu verwenden oder Kalk aus dem Auslande zu beziehen. Durch die Vollmacht des Reichswirtschaftsministeriums hat der Kalkbund eine große Machtstellung erlangt, obwohl eine erhebliche Anzahl Kalkwerke ihm nicht angeschlossen sind. Die Eisen- und Stahlindustrie als größter Verbraucher von Kalkstein und gebranntem Kalk muß natürlich erheblichen Wert darauf legen, daß die Deckung ihres Bedarfs an diesen wichtigen Rohstoffen gesichert ist. Wir haben deshalb gegen das bisher übliche Verfahren in der Kalkbewirtschaftung, bei dem weder den Großverbrauchern noch den außenstehenden Kalkwerken eine entscheidende Stimme zustand, Einspruch erhoben. Ebenso entschieden haben wir uns gegen die Pläne des Kalkbundes gewandt, Erweiterungen bestehender Kalkbrüche und Aufschließung neuer Kalkbrüche zu verbieten.

Verkehrsfragen.

Die Schwierigkeiten im Eisenbahnverkehr, die bereits im Vorjahre die Eisen- und Stahlindustrie in der Abwicklung ihres Rohstoffbezuges und des Absatzes ihrer Erzeugnisse stark hemmte, nahmen im Berichtsjahr noch ernstere Formen an, so daß man zeitweise nicht mit Unrecht von einem Zusammenbruch unseres Verkehrswesens sprechen konnte. Die Gründe hierfür sind bekannt: die aus dem Waffenstillstands- und Friedensvertrage sich ergebenden Ablieferungen von Eisenbahnmaterial an die Feinde sowie die Ausrüstung der neu entstandenen östlichen Randstaaten mit Eisenbahnwagen und Lokomotiven, vor allem jedoch der Rückgang der Leistungen des Eisenbahnpersonals sowie die wiederholten Ausstände. Die Folgen der Ereignisse waren eine ständig unzureichende Wagengestellung und häufige Verkehrssperren. Die Wagengestellung konnte nur in einem zum Gesamterfordernis beschränkten Umfange erfolgen. Stillegung der Betriebe wegen mangelhafter Zufuhr an Rohstoffen und der Halberzeugnisse sowie wegen mangelnder Abfuhr der Fertigerzeugnisse traten ein. Die Eisenbahnverwaltung suchte eine Besserung der Zustände durch die außerordentlich starke Erhöhung der Wagenstandgelder und durch besondere Vorschriften über die Benutzung von

Güterwagen zu erreichen. Die Wagenstandgelder wurden im November 1919 auf 50 ℳ für den ersten Tag, 75 ℳ für den zweiten Tag und 100 ℳ für den dritten Tag heraufgesetzt. Der Reichsverkehrsminister erließ ein Verbot über die Wiederbeladung von Güterwagen und Aufgabe verbotener Güter zur Beförderung, in dem schwere Strafmaßnahmen festgesetzt wurden. Gleichzeitig wurde die Beschlagnahme der privaten, in den öffentlichen Verkehr eingestellten Güterwagen ausgesprochen, um eine bessere Ausnutzung des Wagenparkes durchführen zu können — eine Maßregel, die für manches Werk eine große Härte bedeutete. Diese Verfügungen vermochten jedoch nicht dem Grundübel abzuhelfen, das in der geringen Arbeitsleistung vor allem der Werkstättenarbeiter lag, da die Zahl der in die Werkstätten gehenden Lokomotiven die Zahl der wiederhergestellten dauernd überstieg. Auch die Wiedereinführung des Stücklohnes vermochte erst nach längerer Zeit eine geringe Besserung zu erzielen. Auf diese Ursachen ist in allen Verhandlungen mit den Eisenbahnbehörden immer wieder verwiesen worden, und ganz hat diese sich den Gründen auch nicht verschlossen. Sie willigte auf Grund unserer Vorstellungen in eine Wiederherabsetzung des Wagenstandgeldes auf 10 ℳ für den ersten Tag, 50 ℳ für den zweiten Tag und 100 ℳ für den dritten Tag. Einem im Mai d. J. gestellten Antrage auf Herabsetzung des Wagenstandgeldes auf die tarifmäßige Höhe ist von der Eisenbahnverwaltung nicht entsprochen worden, mit der Begründung, daß die Verkehrslage heute noch sehr ungünstig sei, so daß befürchtet werden müsse, die Wagen würden, sofern die Herabsetzung erfolge, zu unwirtschaftlicher Ausnutzung als Lagerraum benutzt werden. Diese Begründung vermögen wir nicht anzuerkennen, insbesondere wenn man damit die Beträge vergleicht, die von der Eisenbahn nach langem Drängen für die beschlagnahmten Privatpackwagen festgesetzt worden sind. Sie betragen 10 ℳ je Tag für den 10 t Wagen. Es ist daher ein neuer eingehend begründeter Antrag auf Ermäßigung des Wagenstandgeldes beim Reichsverkehrminister gestellt worden. In zahlreichen einzelnen dringenden Fällen haben wir mit einem gewissen Erfolge durch mündliche Verhandlungen bei den Eisenbahndirektionen versucht, eine Besserung der Wagengestellung zu erreichen. Im allgemeinen blieb die Wagengestellung jedoch während des größten Teiles des Jahres für Kalkstein, Kalk und Dolomit und für Siegerländer Erze unzureichend. Für Kalk, Kalkstein und Dolomit haben wir ein gewisses Zugeständnis bei der Eisenbahnverwaltung insofern erreicht, als bei Anordnung allgemeiner Verkehrssperren diese Güter von solchen Sperren meistens nicht betroffen wurden. Soweit die Wagengestellung auf die Versorgung mit Erzen aus dem Siegerland und dem Lahn- und Dillgebiet Einfluß hatten, haben wir uns durch Eingaben an die Eisenbahnverwaltung und an das Ministerium der öffentlichen Arbeiten wiederholt für eine Besserung eingesetzt. Es ist auch gelungen, für die Siegerländer Erzgruben im Direktionsbezirk Elberfeld eine befriedigende Wagengestellung zu erreichen. Die Versorgung der Erzgruben im Frankfurter Direktionsbezirk hat noch in den letzten Tagen den Gegenstand besonderer Untersuchungen seitens des Eisenbahnzentralamts gebildet. Wir haben auch hierzu praktische Vorschläge gemacht und insbesondere eine derartige Regelung der Wagengestellung verlangt, daß während der verkehrsschwächeren Monate auch noch die großen Bestände an Vorräten abbefördert werden können. Gänzlich unzureichend ist auch weiterhin die Gestellung von Spezialwagen für die Beförderung langer Walzerzeugnisse und Konstruktionsteile geblieben. Hier steht die Eisenbahnverwaltung den Anforderungen des Wirtschaftslebens gänzlich ohnmächtig gegenüber.

Auch im vergangenen Jahre sind durch eine Reihe von Maßnahmen erhebliche Belastungen des Güterverkehrs eingetreten. Am 1. Oktober 1919 erfolgte eine 50prozentige Frachterhöhung, am 1. März 1920 eine weitere Erhöhung um 100 %. Die Erhöhungen bezogen sich jedesmal auf den bereits geltenden Frachtsatz. Eine weitere Erhöhung mit 25 % der jetzigen Sätze ist bereits in Aussicht genommen. Die geldliche Notlage der Eisenbahn muß anerkannt werden. Welchen Höhepunkt sie heute erreicht hat, geht daraus hervor, daß man bei der Uebernahme der Eisenbahnen auf das Reich für das Jahr 1920/21 mit einem Fehlbetrage von 12 Milliarden ℳ rechnet. Inzwischen ist jedoch allein für den Monat April ein solcher von 2 Milliarden ℳ festgestellt worden. Trotz voller Würdigung dieses Zustandes muß jedoch darauf hingewiesen werden, daß die Tariferhöhungen bestimmt nicht geeignet sind, eine Besserung herbeizuführen, daß vielmehr die maßlos steigende Defizitwirtschaft nur durch eine Erhöhung der Leistungsfähigkeit des Eisenbahnpersonals aufgehalten werden kann. In den Kreisen der Eisenbahnverwaltung scheint vielfach die Ansicht zu herrschen, daß die Gütertarife im Nahverkehr noch eine verhältnismäßig stärkere Belastung zu ertragen vermöchten als im Fernverkehr, und bei der am 1. Oktober v. J. erfolgten 50prozentigen Erhöhung war eine solche Maßnahme vorgesehen. Diese Absicht ist jedoch von uns auf das entschiedenste bekämpft worden aus der Erwägung heraus, daß bereits durch die Festsetzung der 10-km-Mindestgrenze die natürlichen Wettbewerbsbedingungen für die im Nahverkehr auf die Eisenbahn angewiesenen Werke erheblich beeinträchtigt worden sind. Wir werden zu gegebener Zeit auch darauf dringen, daß der natürliche Zustand wiederhergestellt wird. Ein Ausdruck dieser bei der Eisenbahnverwaltung geltenden Ansicht ist auch in dem der Ständigen Tarifkommission vorliegenden Antrage auf Aenderung der Normaltransportgebühr zu erblicken. Es muß für die Volkswirtschaft maßgebender Grundsatz bleiben, daß jeder Erzeuger oder Verbraucher den Nachteil seiner Verkehrslage selbst zu tragen hat, wie die daraus sich ergebenden Vorteile ihm auch nicht geschmälert werden dürfen. Nur in besonders geeigneten Fällen dürfen die für den Warenaustausch geltenden natürlichen Verhältnisse durch Gütertarife künstlich verschoben werden. Von diesem Gesichtspunkte haben wir uns auch

bei dem Antrage auf Wiedereinführung der ermäßigten Tarife für Schiffbaueisen bestimmen lassen. Durch die Bestimmungen des Friedensvertrages ist die Eisenbahnverwaltung im August v. J. dazu übergegangen, eine Anzahl von Ausnahmetarifen, darunter die Ausnahmetarife S 5, S 5a, 9 und 9a sowie den Siegerländer Notstandstarif aufzuheben, obwohl eine auf Wunsch der Eisenbahnverwaltung von uns einberufene Besprechung von Vertretern aller deutschen eisenerzeugenden Gebiete die Ansicht vertrat, daß allein der für außereuropäische Ausfuhr bestimmte Tarif des Ausnahmetarifs S 5 wegfallen könne. Die Eisenbahnverwaltung hat sich jedoch den Gründen der Eisenindustrie verschlossen und auch bisher noch keinen Weg finden können, der die Wettbewerbsfähigkeit der Siegerländer Industrie, die durch den Fortfall des Notstandstarifs betroffen wurde, wiederherzustellen vermag. Die Wiedereinführung des Ausnahmetarifs für Schiffsbaueisen ist noch Gegenstand der Verhandlungen zwischen den beteiligten Verbänden und der Eisenbahnverwaltung. Die bereits früher unternommenen Versuche, von der Eisenbahnverwaltung den Ausnahmetarif 7 ebenfalls für die Beförderung von Eisenerzen von der Grube zu den Wasserumschlagplätzen zu erhalten, ist auch in diesem Jahre wieder abgelehnt worden. Die Eisenindustrie hatte sich bei ihren Anträgen im wesentlichen davon leiten lassen, daß dieser Tarif der Versendung von Jlseder und Bültener Erzen nach den Hannoverschen Häfen zugute kommen sollte.

Ihr besonderes Augenmerk hat die Eisenbahnverwaltung, um die angespannte Verkehrslage zu entlasten, darauf gerichtet, einen großen Teil des Güterverkehrs auf den Wasserweg abzudrängen. Die Verbände der Eisen- und Stahlindustrie haben die Eisenbahnbehörden hierbei unterstützt, soweit sich eine zwingende Notwendigkeit dafür herausstellte und soweit der Wasserverkehr in der Lage war, die Güter aufzunehmen. In zahlreichen Fällen hat sich jedoch ergeben, daß diese Maßnahmen der Eisenbahnverwaltung eine ganz erhebliche Beeinträchtigung des Versandes der Werke bedeuteten, da die Versandmöglichkeit zu Wasser unregelmäßig war und daher die Empfänger ungebührlich lange auf die notwendigen Güter warten mußten und vielfach auch, namentlich im Kanalverkehr, geeigneter Schiffsraum für den Versand langer Eisenwaren nicht zur Verfügung stand. Am stärksten jedoch war die Benachteiligung durch die hohe Fracht, welche die Versender entrichten mußten, da der Schiffahrt gewissermaßen ein Monopol eingeräumt war. Wir haben diese Frage wiederholt zum Gegenstand von Besprechungen mit den Eisenbahnbehörden sowie mit den Verbänden und Werken gemacht und dabei jenen gegenüber die Notwendigkeit vertreten, bald mit dem Abbau der zwangsläufigen Verkehrsregelung vorzugehen.

Die als Folge des Waffenstillstandes eingetretene Verkehrsbeschränkung der besetzten deutschen Gebietsteile hat nach Unterzeichnung des Friedensvertrages eine erfreuliche Abschwächung erfahren. Es bestehen heute Beschränkungen im Verkehr in erheblichem Umfange nur noch mit dem Saargebiet. Diese sind allerdings, da das Saargebiet dem französischen Zollgebiet angehört, von einschneidender Bedeutung sowohl für die Einfuhr nach dem Saargebiet wie für die Ausfuhr von dort. Die Handelskammer Saarbrücken hat zur Erleichterung des Verkehrs mit dem unbesetzten Deutschland eine besondere Abteilung in Berlin eingerichtet. Mit den ehemals feindlichen Ländern bestehen bis jetzt noch keine direkten Tarife im Güterverkehr. Lediglich aus dem besetzten Gebiet sind direkte Tarife im vergangenen Jahr eingeführt worden.

Die Aenderung der Bedingungen für die Zulassung von Privatanschlüssen hat uns im Berichtsjahr vielfach beschäftigt. Wir haben die Verhandlungen gemeinsam mit dem Bergbaulichen Verein in Essen geführt. Die von uns als unterste Grenze festgelegten Forderungen sind leider nicht alle vom Minister der öffentlichen Arbeiten bewilligt worden. Insofern ist jedoch den Privatanschlußinhabern ein erheblicher Vorteil erwachsen, als die Kostenübernahme bei Aenderungen der Privatanschlußanlagen infolge Aenderungen der Staatseisenbahnanlagen nur zur Hälfte auf den Inhaber entfällt, während die Eisenbahnverwaltung diesem die Kosten in vollem Umfange auferlegen wollte. Der § 21 der allgemeinen Bedingungen hat eine Aenderung dahin erfahren, daß mit Kündigung des Privatanschlusses nicht mehr in solchen Fällen gedroht werden kann, wenn der Anschlußnehmer die Uebernahme irgendwelcher zweifelhaften Verpflichtungen ablehnt. Da wir aus unseren Verhandlungen mit dem Ministerium der öffentlichen Arbeiten den Eindruck gewonnen hatten, daß derzeit keine größeren Zugeständnisse zu erreichen waren, haben wir uns mit dem Erreichten zufriedengegeben, jedoch in einer besonderen Eingabe an das Eisenbahnministerium gebeten, den ganzen Verhandlungsstoff auf die zukünftige Reichseisenbahnverwaltung nur als eine vorläufig geregelte Angelegenheit zu übertragen. Wir sind zurzeit damit beschäftigt, neue Unterlagen zu sammeln, um zu gegebener Zeit mit anderen wirtschaftlichen Verbänden erneut die Verhandlungen aufzugreifen.

In der Frage der Entschädigungspflicht bei Verlust von Gütern plant die Eisenbahnverwaltung die Festsetzung eines Höchstbetrages. Voraussetzung würde die Aenderung der Eisenbahnverkehrsordnung Art. 84 und 88, sowie die §§ 456 und 457 des HGB. sein. Die Verhandlungen sind bisher nur im Unterausschuß der Ständigen Tarifkommission geführt und eine Stellungnahme der Eisenindustrie ist vorläufig nicht gefordert worden. Wir haben uns jedoch bereits in der Tarifkommission der Gruppe mit der Frage befaßt und eingehende Beratungen darüber gepflogen mit dem Ergebnis, daß, soweit die bisherigen Absichten der Eisenbahnverwaltung erkennen lassen, ein Grund zu einer gegensätzlichen Stellungnahme der Eisenindustrie nicht vorliegt.

Die vorerwähnte Tarifkommission besteht aus den Verbänden der Eisenindustrie und den Werken mit eigenen Tarifbureaus. Sie ist mit der Absicht gegründet, die Wünsche der gesamten Eisenindustrie

auf dem Gebiete des Eisenbahnwesens zusammenzufassen und sie dadurch mit größerem Nachdruck vertreten zu können. Eine weitere ständige Fühlungnahme wird mit den Eisenbahnbehörden dadurch aufrechterhalten, daß die von uns in der Zeitschrift „Stahl und Eisen" verfaßten Monatsberichte über die Lage der Eisenindustrie regelmäßig diesen Stellen übermittelt werden, wobei Gelegenheit gegeben ist, auf die Verkehrswünsche aufmerksam zu machen.

Besonderer Anlaß zur Vorbringung ihrer Wünsche bot sich der Eisenindustrie im März d. J. in einer Besprechung rheinisch-westfälischer Vertreter aus Industrie, Gewerbe und Handel mit dem Minister der öffentlichen Arbeiten, bei welcher der Vorstand und die Geschäftsführung der Gruppe vertreten waren und dem Minister die berechtigten Forderungen an die Verkehrsverwaltung ausführlich dargelegt wurden. Der Minister selbst gab eine eingehende Erklärung für die großen Verkehrsnöte und erbat die Unterstützung der Eisenindustrie in der Belieferung mit Rohstoff für die Werkstätten. Insbesondere sagte er auch die Bildung eines Ausschusses aus Sachverständigen zu, die der Eisenbahnverwaltung beigeordnet werden sollen. In Verfolg dieser Besprechung haben dann auf Anregung der Eisenbahngewerkschaften Verhandlungen stattgefunden, die für den engeren Kreis des Ruhrbezirks ein Zusammengehen von Eisenbahnverwaltung, Industrie und den Arbeitergewerkschaften bezwecken. Es ist eine Arbeitsgemeinschaft bei der Eisenbahndirektion Essen in der Bildung begriffen, die bestimmt zu sein scheint, Ansätze für eine paritätische Beratung der Verkehrstreibenden mit der Eisenbahnverwaltung zu bringen. Die Vertretung des Vorstandes und der Geschäftsführung der Gruppe in der Arbeitsgemeinschaft ist vorgesehen.

Im Berichtsjahr mußten die Neuwahlen für die Bezirkseisenbahnräte Köln und Hannover getätigt werden, da die Wahlzeit der zuletzt gewählten Mitglieder Ende 1919 ablief. Von der Gruppe wurden gewählt:

für den Bezirkseisenbahnrat Köln:
- als Mitglied: Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. P. Reusch, Oberhausen,
- als Stellvertreter: Direktor Dr. Woltmann, Oberhausen;

für den Bezirkseisenbahnrat Hannover-Münster:
- als Mitglied: Kommerzienrat Kamp, Grunewald bei Berlin,
- als Stellvertreter: Direktor Dr. Sempell, Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-A.-G., Abteilung Dortmunder Union, Dortmund.

Die Bezirkseisenbahnräte Hannover—Münster und Köln haben in ihren Sitzungen vom 16. und 22. Juni d. J. den von dem Verfasser dieser Zeilen eingebrachten Beschlußantrag einstimmig angenommen:

„Eine Gesundung des Eisenbahnwesens sowie der deutschen Volkswirtschaft ist von der fortgesetzten Erhöhung der Tarife nicht zu erwarten. Die Wurzel des Uebels liegt in der allgemeinen Einführung des Achtstundentags, der ohne internationale Regelung für Deutschland vollständig untunlich erscheint."

Eine in das Verkehrsleben tief einschneidende Maßnahme, die Ueberführung des Staatsbahnbesitzes auf das Reich, ist im Berichtsjahr zur Tatsache geworden. Schon die Vorbereitungen des Gesetzentwurfs riefen schwerste Bedenken hervor, und veranlaßten uns in Gemeinschaft mit den übrigen Vertretungen des nordwestlichen Wirtschaftslebens am 21. Februar d. J. auf diese Bedenken hinzuweisen und dabei die Zuziehung von Vertretern des Wirtschaftslebens zu fordern. Weder ist dieser Forderung entsprochen, noch ist die Regierung auf die übrigen Wünsche eingegangen, die am 21. Februar d. J. von uns und den übrigen Wirtschaftsvertretungen des Nordwestens an sie gerichtet wurden.

Das Gesetz betreffend den Uebergang der Staatseisenbahnen auf das Reich weist eine derartige Zahl von Mängeln auf, daß es hier an Raum fehlt, im einzelnen darauf einzugehen. Wir dürfen in dieser Beziehung auf die vorzügliche Schrift des Geheimrats Dr. Quaatz-Essen: „Das Schicksal des Einheitsgedankens im deutschen Verkehrswesen" verweisen. Die erwähnten Mängel veranlaßten uns in Verbindung mit dem Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen" am 26. April d. J. zu folgender einstimmig gefaßten Entschließung, von der auch dem Reichsverkehrsminister Kenntnis gegeben wurde:

„Das am 23. April d. J. von der Nationalversammlung in erster, zweiter und dritter Lesung angenommene Gesetz betreffend den Uebergang der Eisenbahnen auf das Reich trägt in allen Teilen die Spuren einer durch nichts begründeten Uebereilung, gegen die wir den lebhaftesten Einspruch erheben müssen.

Mit anderen führenden wirtschaftlichen Verbänden und Handelskammern des am Eisenbahnverkehr in so entscheidendem Maße beteiligten nordwestdeutschen Wirtschaftsgebietes haben wir am 21. Februar d. J. an zuständiger Stelle beantragt,

a) dahin wirken zu wollen, daß die führende Rolle der preußischen Verwaltung im Eisenbahnwesen gesichert und die Ueberleitung mit schonender Hand vorbereitet wird,
b) daß die zukünftige Organisation des Eisenbahnwesens ausschließlich nach sachlichen Rücksichten unter Ausschaltung aller politischen Bestrebungen sorgfältig vorbereitet wird,
c) daß hierbei die erforderliche Selbständigkeit der Eisenbahnverwaltung in allen ihren Zweigen gesichert wird und daß politische Einflüsse von dieser Fachverwaltung ausgeschaltet werden, daß aber vor allem die Wirtschaftsführung der Eisenbahnen völlig von der Verwaltung der Reichsfinanzen getrennt wird,
d) daß an allen diesen Arbeiten die berufenen Vertreter des deutschen Wirtschaftslebens ständig beteiligt werden und daß bei dieser Vertretung der Wirtschaftsinteressen auf eine ausreichende Beteiligung des rheinisch-westfälischen Wirt-

schaftsgebietes, in dem das Schwergewicht unserer Industrie ruht, Bedacht genommen wird.

Das nunmehr angenommene Gesetz steht in fast allen seinen Teilen in schärfstem Widerspruch zu diesen Anträgen und ist geeignet, den Wiederaufbau unseres Wirtschaftslebens in bedenklichstem Maße zu hemmen, statt ihn zu fördern.

Um so mehr erheben wir die nachdrückliche Forderung, daß bei der Durchführung des Gesetzes mit der anscheinend planmäßigen Nichtbeachtung wirklich sachverständiger Wirtschaftskreise gebrochen und ihnen der Einfluß gesichert werde, ohne den die an sich wünschenswerte Ueberführung der Eisenbahnen an das Reich zu unabsehbaren Folgen unserer deutschen Wirtschaft führen muß."

Die Förderung der Vorarbeiten zum Bau des Mittellandkanals haben im Berichtsjahr günstige Fortschritte gemacht. Durch weitergehende Untersuchungen konnten die Pläne, die den Bau der Südlinie begünstigten, abgewehrt werden. Am 12. Dezember v. J. fand in Essen eine zahlreich besuchte Versammlung statt, in der die Vertreter des rheinisch-westfälischen Wirtschaftslebens sich in überwiegender Mehrzahl für den Bau der Mittellinie erklärten. Eine weitere Besprechung der an den beiden Linien interessierten Wirtschaftskreise fand am 20. April d. J. unter dem Vorsitz des Unterstaatssekretärs Peters in Berlin statt, bei der sich ebenfalls eine überwiegende Mehrheit für den Bau der Mittellinie ergab. Im Landeswasserstraßenbeirat ist der Bau dieser Linie mit 29 gegen 4 Stimmen befürwortet worden. Auch der Bezirkswasserstraßenbeirat Münster und der Rheinwasserstraßenbeirat haben sich, der erstere fast einstimmig, der letztere einheitlich für die Mittellinie entschieden. Der Gesetzentwurf ist inzwischen vom preußischen Staatsministerium beschlossen worden, und es steht zu erwarten, daß die gesetzgebenden Körperschaften sich auf Grund der zahlreichen Kundgebungen für die Mittellinie entscheiden werden.

Unsere weitere Mitarbeit galt den Vorbereitungen zum Bau des Donau-Main-Kanals. Bezüglich des gemäß den Versailler Friedensbedingungen zu erbauenden Rhein-Maas-Schelde-Kanals mag hier die bezeichnende Aeußerung des belgischen Ministers der öffentlichen Arbeiten verzeichnet werden, daß der Anlage dieses Kanals die des Kanals von Antwerpen nach dem Moordijk vorangehen müsse, damit Antwerpen sobald als möglich eine unmittelbare Verbindung zu Wasser mit Rotterdam erhalte.

Ausfuhrabgabe.

Infolge der fortgesetzt sinkenden Valuta wurde eine, den neuen Verhältnissen angepaßte Regelung des Ein- und Ausfuhrhandels zur Notwendigkeit. Die deutsche Regierung sah den sich andauernd verschlimmernden Verhältnissen lange untätig zu. Gehemmt war sie auch insofern, als sie über die deutsche Westgrenze durch die Besetzung des linken Rheinufers keine Zollhoheit besaß und dadurch durch das sogenannte „Loch im Westen" ungezählte Mengen entbehrlicher Luxuswaren nach Deutschland eingeführt und wiederum aus dem Vermögensstand der deutschen Volkswirtschaft zu Schleuderpreisen mit der gewaltig gesteigerten Kaufkraft fremder Währungen unzählige notwendige Güter ins Ausland gebracht wurden. Um diesem Uebelstand zu steuern, tauchte der Gedanke auf, den „Ausverkauf" der deutschen Volkswirtschaft zu Schleuderpreisen durch Ausfuhrzölle einzudämmen. Die Nordwestliche Gruppe war sich darüber klar, daß eine solche Regelung des Ausfuhrhandels große Gefahren in sich barg, wenngleich sie auch die Brauchbarkeit des von der Regierung angeregten Gedankens nicht ohne weiteres von der Hand weisen wollte. Die tatsächliche spätere Durchführung der Ausfuhrzölle in der Form der sozialen Ausfuhrabgabe entsprach jedoch in keiner Weise den berechtigten Erwartungen der Industrie. Die Regierung hat am 20. Dezember 1919 allgemeine Bestimmungen über die Regelung des Außenhandels erlassen, die auch eine Ausfuhrabgabe vorsah, zu dem Zwecke einerseits, die Verschleuderung deutscher Ware nach dem Ausland zu verhindern, anderseits mittels einer Ausgleichskasse sozialen Zwecken zu dienen. Die sich noch immer weiter verschleppenden Verhandlungen der deutschen Regierung mit der Entente über die Schließung des Lochs im Westen nahmen vorerst der Regierung überhaupt die Möglichkeit, die Verordnung in Kraft zu setzen. Zudem zeigte es sich, daß die Regierung bei der Herausgabe der Ausführungsbestimmungen zu der vorerwähnten Verordnung gerade den Weg zur Durchführung der Ausfuhrabgabe gewählt hatte, den sie angesichts der unklaren Wirtschaftslage nicht hätte wählen dürfen. Die Abgabe sah nämlich für die einzelnen Warengattungen bestimmte feste Prozentsätze vor. Weder die Abstufung der Prozentsätze noch die Einteilung der Warengattungen waren vorher mit Sachverständigen der Industrie zur Beratung gekommen. Angesichts der Aussichtslosigkeit eines Erfolges sah die Nordwestliche Gruppe davon ab, gegen die Erhebung der Ausfuhrabgabe allgemein in einer besonderen Eingabe zu protestieren. Sie verfolgte aber den weiteren Verlauf der Frage aufmerksam, nahm Gelegenheit, in der Presse auf die Unhaltbarkeit dieser Maßnahmen hinzuweisen, und wird auf eine baldige Neuregelung dieser völlig verfahrenen Angelegenheit hinarbeiten. Die Tatsache, daß die interalliierte Rheinlandkommission der Handhabung der deutschen Zollgesetze für das besetzte Gebiet gegen Ende März zustimmte, ließ die Ausfuhrabgabe erst zum 10. Mai in Kraft treten. Während dieser Zeit waren jedoch die Voraussetzungen, unter denen der Gedanke dieser Abgabe entstanden war, derart verändert, daß die Abgabe geradezu auf die Erdrosselung des deutschen Ausfuhrhandels hinwirken mußte. Das Steigen der Valuta während des Frühjahrs sowie das fortgesetzte Hinaufgehen aller Preise im Inland hatte die Preise deutscher Waren den Weltmarktpreisen

so genähert, daß bei einer auch nur geringen Verteuernng durch eine Abgabe an eine Ausfuhr der deutschen Industrie überhaupt nicht mehr zu denken wäre. Die Regelung dieser Frage ist ein trauriger Beweis dafür, zu welchen Schädigungen die bureaukratische Handhabung derartiger wirtschaftlicher Maßnahmen führen kann.

Im übrigen brachte die Zustimmung der Entente zur Durchführung der deutschen Zoll-Ein- und Ausfuhrbestimmungen (März 1920) im besetzten Gebiet auch eine allgemeine Neuordnung der Bestimmungen über die Ein- und Ausfuhr. Man verfuhr im Reichswirtschaftsministerium nach dem Grundsatz, daß für notwendige Lebensmittel und Rohstoffe im allgemeinen die Einfuhr frei sein sollte, für die übrigen Waren, besonders Luxuswaren, blieb sie grundsätzlich gesperrt und konnte nur durch eine Einfuhrbewilligung ermöglicht werden. Bei der Ausfuhr sollten nach Möglichkeit Fertigerzeugnisse ausgeführt werden, Rohstoffe und Halbzeug nur insoweit, als die weiterverarbeitenden Industrien im Inland genügend damit beliefert waren. Für die Eisen- und Stahlindustrie brachte dieser Grundsatz insofern Schwierigkeiten, als diese zur Bezahlung ihrer vom Ausland bezogenen Rohstoffe, besonders der Schwedenerze, ausländischer Devisen bedurfte, die sie nur durch eine starke Ausfuhr erhalten konnte. Die Festsetzung des Ausfuhrkontingents erfolgt jetzt durch den Eisenwirtschaftsbund.

Die Bewilligungen von Ein- und Ausfuhrscheinen, die ursprünglich durch den Reichskommissar für die Ein- und Ausfuhr zentral geregelt war, werden jetzt in Selbstverwaltungskörpern, den „Außenhandelsstellen", durch die einzelnen Gewerbezweige selbst erteilt. Bedeutete die Beantragung von Ausfuhr- oder Einfuhrerlaubnis für die Werke auch eine erhebliche Belastung mit Schreibarbeiten, so bestand für die Nordwestliche Gruppe dennoch keine Veranlassung, gegen die im Interesse unserer Valuta notwendige Regulierung der Ein- und Ausfuhr vorzugehen.

Den Außenhandelsstellen sind gleichzeitig auch noch Preisprüfungsstellen angegliedert, die darüber zu wachen haben, daß keine Verschleuderung deutscher Waren nach dem Ausland stattfindet.

(Schluß folgt.)

Umschau.

Generatorgas aus Koks im Martinofenbetriebe.

Koks läßt sich gut vergasen und liefert ein kohlensäurearmes Gas, weil man eine hohe Schütthöhe halten kann. Als man es aber unter dem Einfluß der Kriegsverhältnisse im Martinofenbetriebe benutzen wollte, ergaben sich Schwierigkeiten. Dies kam u. a. auf einem westfälischen Werke zur Geltung, wo ein Ersatz der Steinkohle durch Koks bis zu einem Drittel anstandslos durchgeführt werden konnte; aber dies war die Grenze, auch nachdem sich die Bedienungsmannschaft mit dem veränderten Aussehen der Flamme vertraut gemacht hatte.

Nach Markgraf[1]) nahmen schon bei 50 % Koks im Gaserzeuger die Schwierigkeiten überhand, auch nachdem man die Gaszufuhr verstärkt hatte. Die Schmelze ging langsam und matt; anderseits schmolzen die von der Flamme getroffenen Köpfe und Gewölbeteile, und die Kammern gingen heißer. Nach Osann[2]) gibt der verminderte Heizwert und die geringere Verbrennungstemperatur keine ausreichende Erklärung für diese Erscheinung. Man muß noch andere Gesichtspunkte heranziehen, wie es nachfolgend geschehen ist. Zunächst seien in Zahlentafel 1 die von ihm berechneten Werte für die verschiedenen Gase wiedergegeben.

Zahlentafel 1. Heizwerte und Verbrennungstemperaturen.

Gasart	Heizwert für 1 m³ WE	Verbrennungstemperatur bei 10 % Luftüberschuß °C
1. Gewöhnliches Gas aus Steinkohlen	1335	1505
2. Generatorgas aus Koks, in gewöhnlichem Gaserzeuger dargestellt . .	1076	1426
3. ebenso, im Abstichgaserzeuger dargestellt . .	1068	1453

[1]) St. u. E. 1916, 28. Dez., S. 1245; 1917, 10. Mai, S. 448; 13. Dez., S. 1142; 1918, 22. Aug., S. 765.
[2]) Gießereizeitung 1919, S. 193.

Nach diesen Werten besteht also ein Unterschied zugunsten des Steinkohlengases. Aber er ist nicht groß genug, um allein den Mißerfolg zu erklären. Zum mindesten kann man annehmen, daß ein Weg gefunden werden kann, um größere Mengen von Koks beim Vergasen zuzusetzen.

Um eine Fährte zu finden, sei zunächst auf die Zündgeschwindigkeit hingewiesen. Kohlenoxyd hat eine geringere Zündgeschwindigkeit als Kohlenwasserstoffe und Wasserstoff. Darin, daß beim Koksgeneratorgas die beiden letzteren vor dem Kohlenoxyd zurücktreten, könnte man hier die Ursache suchen. Aber dann würden sicher Erfahrungen mit wasserstoffarmem und wasserstoffreichem Gas vorliegen, die dies bestätigen. Dies ist nicht der Fall, obwohl Generatorgas mit sehr verschiedenen und auch wechselnden Wasserstoffgehalten erzeugt wird.

Dagegen gibt das Zerfallen der Kohlenwasserstoffe unter Rußausscheidung eine bessere Handhabe. Es findet bei schweren Kohlenwasserstoffen und bei Methan statt.

Erhitzt man Kohlenwasserstoffe, so zerfallen sie unter Kohlenstoffabscheidung. Leitet man Teerdämpfe durch glühenden Koks, so werden sie zerlegt. Erhitzt man Leuchtgas mit Kleinkoks in Retorten auf 1400°, so kann man infolge Zerlegung der Kohlenwasserstoffe seinen Wasserstoffgehalt auf 80 % anreichern. Leuchtgas aus überhitzten Retorten hat wenig Leuchtkraft, weil die schweren Kohlenwasserstoffe zerlegt sind.

Abgesehen davon geben Retortengraphit und Rußablagerungen in den Leitungen den besten Beweis. Schamottebrocken saugen sich geradezu mit Kohlenstoff voll, der allerdings beim Erhitzen wieder verschwindet. In Leitungen für Steinkohlengeneratorgas hat man 40 g Kohlenstoff für 1 kg westfälische Kohle gewogen, die einen Heizwert von 320 WE = 4 % des Heizwertes der Kohle besitzen[1]). Beim Erhitzen von Koksofengas auf Kammertemperatur fand Krüger 7,7 bis 8,0 kg Ruß für 100 kg Gas[2]).

Schwere Kohlenwasserstoffe beginnen schon bei Temperaturen unter 600° zu zerfallen. Die Zersetzung des Methans beginnt erst bei 900 bis 1000°, ist aber bei 1000 bis 1100° sehr kräftig und läßt dann wieder nach. Maßgebend sind die Länge der Zeitdauer und

[1]) Gießereizeitung 1907, S. 421.
[2]) Doktorarbeit. Verlag Stahleisen, Düsseldorf.

die Konzentration. Demnach wirken große Geschwindigkeit und ein geringer Gehalt der Zersetzung entgegen. Der Verlauf ist endothermisch.

Diese Rußausscheidungen haben nach Osann eine große Bedeutung, indem sie als Zündkörper die Verbrennung des Gases unterstützen und beschleunigen. Wenn man an Kohlenstaubexplosionen denkt, die deshalb so gewaltige Wirkung haben, weil die Verbrennung mit ungeheurer Geschwindigkeit fortschreitet, so wird dies klar werden. Das in den Kammern bereits hoch erhitzte Methan streut die weißglühenden Rußteilchen im ganzen Ofenraum aus und veranlaßt so überall explosionsartig einsetzende Verbrennung. Fehlt das Methan, so fehlen auch die Rußteilchen, und die Entzündung wird verschleppt. So kommt es, daß bei Koksgeneratorgas die Verbrennung häufig noch nicht beendet ist, wenn die Verbrennungsgase in die abziehenden Züge einfallen; sie verbrennen dann erst vollständig in den Kammern.

Der Stoß, den der Gasstrom beim Auftreffen auf die weißglühenden Steine empfängt, löst allerdings die Entzündung aus und führt zum Abschmelzen des Kopfes. So kann man den Eindruck haben, daß die Gase höher im Ofenraum streichen und auseinanderflattern, also sich weniger auf das Bad konzentrieren, wie es Markgraf beschreibt. Es fragt sich: Wie kann man Abhilfe schaffen?

Es gibt mehrere Wege. Man kann dem Gase Kohlenwasserstoffe zusetzen, indem man z. B. Oel oder Naphthalin in den eintretenden Gasstrom hinein zerstäubt. Wahrscheinlich genügt aber schon eine Vergrößerung des Ofenraums, die manchem Martinofen an sich zum Vorteil gereichen würde. Ist diese Vergrößerung nicht durch eine Verlängerung des Herdes durchzuführen, weil die Köpfe im Wege stehen, so lege man das Gewölbe höher, was vielfach nicht schwer auszuführen ist. Die langsamere Zündung wird dann ausgeglichen und die Heizkraft trotz der Vergrößerung der ausstrahlenden Fläche besser ausgenutzt, weil die nutzlos der Kammer zugeführte Verbrennungswärme fortfällt. Vielleicht wird man allerdings vielfach die Züge nachmessen und nötigenfalls vergrößern müssen, um die dem gesunkenen Heizwert entsprechend vermehrte Gasmenge einführen zu können.

Abgesehen davon verspricht sich Osann keine Hilfe von der Veränderung der Gas- und Lufteinströmungen, sofern sie sachgemäß hergestellt sind. Es kommt weniger auf die Einfallswinkel und Schnittpunkte an, wie man gemeinhin annimmt; nur spielen diese Größen eine bedeutende Rolle, um die Stichflammen von bestimmten Stellen des Gewölbes abzulenken. Hat man diese Aufgabe mit Hilfe von Lehrgeld und Mühe gelöst, so soll man nichts ändern. So hoch erhitzte Gase durchdringen sich schnell infolge der Rückstrahlung von Wänden und Gewölbe. Durch Richtungsänderung der Züge wird man also kaum etwas erreichen.

Natürlich müssen sich die Schmelzer erst an die schwach- oder die nichtleuchtende Flamme gewöhnen. Der Schmelzer kann nur das Aussehen des von der Flamme getroffenen Kopfes zur Richtschnur nehmen und muß dies erst lernen.

Fortschritte der Metallographie.

(Oktober bis Dezember 1919.)

(Schluß von Seite 917.)

4. Aufbau.

Wie in Deutschland durch das Hindenburgprogramm, so wurden auch in Amerika in den letzten Jahren des Weltkrieges gewaltige Anforderungen an die Stahlwerke gestellt. U. a. wurden Kanonenrohre aus legiertem Stahl von hoher Festigkeit in großer Anzahl benötigt. Bei den zur Materialprüfung vorgeschriebenen Querproben traten bei diesem Material häufig helle, silberartige Flecken bei sonst normalem Bruchaussehen auf, die eine geringe Dehnung und Querschnittsverminderung zur Folge hatten und dadurch zur Verwerfung des Materials führten; diese Erscheinung ist auch in Deutschland vielfach beobachtet worden. Ueber das Auftreten, die Ursache und die Vermeidung von solchem Schieferbruch in legiertem Stahl handelt eine Arbeit von Ernest Edgar Thum[1]), nach der wahrscheinlich zwischen zwei Arten von Schieferbrüchen unterschieden werden muß, wovon jedoch nur eine Art schädlich ist. Die meisten Forscher stimmen darin überein, daß ein Schieferbruch die Folge einer Reihe interkristallinischer Risse ist, die durch Spannungen eintreten, wobei Ort und Lage der Rißbildung durch schwache Stellen im Material bestimmt werden. Als Ursache der interkristallinischen Risse kommen wirkliche Risse im reinen Metall oder Schlackenhäutchen in Betracht. Die ersteren sind feine Haarrisse, die mit der Form des Blockes zusammenhängen und wahrscheinlich auf Schwindungsspannungen im abkühlenden Block zurückzuführen sind; sie verschweißen beim Schmieden bei hohen Temperaturen, vorausgesetzt, daß bei tiefgelegenen Rissen das Schmieden weit genug durchdringt. Bei der zweiten Art Risse sind an den Enden feine Schlackenhäutchen zu beobachten. Diese Einschlüsse rufen die Materialtrennung hervor und verhindern später die Verschweißung. Die Ursache des Schieferbruches muß nach Thum in allen Stufen des Fabrikationsverfahrens gesucht werden; sie kann im Rohmaterial liegen, bei dem oft sehr rostiger Schrott und viel Erz verwendet und dadurch die Bildung von Eisenoxyduleinschlüssen in Stahl begünstigt wird, sie kann auch im Schmelzverfahren, in der mechanischen und thermischen Behandlung des Stahles zu suchen sein. Durch Sorgfalt bei der Wahl des Rohmaterials und bei der weiteren Verarbeitung kann die Fehlerquelle zu einem großen Teile behoben werden. Hat jedoch ein Block Schieferbruch, so soll man ihn zweckmäßig sofort verwerfen, ohne noch weitere Löhne u. a. m. darauf zu verwenden, um ihn später doch ausscheiden zu müssen.

Berichterstatter bemerkt zu den obigen Ausführungen, daß s. E. die silberartigen, hellen Flecken, wie sie in der Kriegszeit vornehmlich an legiertem Stahl schwerer Kanonenrohre beobachtet wurden, durch die Gegenwart von Gasblasen erklärt werden können. Als beim Härten vorgeschmiedeter, aber nicht vorgebohrter schwerer Kanonenrohre einige dieser massiven und schweren Stahlbrocken längs durchsprangen, konnte er etwa in der Mitte zwischen Kern und Rand des Arbeitsstückes von oben bis unten einen Blasenkranz beobachten, der beim Bohren des Rohres nicht weggefallen wäre. Auch lag der Blasenkranz gerade an den Stellen, an denen im Halbfabrikat des öfteren Schieferbruch festgestellt worden war. Da die Blasen beim Schmieden flachgedrückt werden, so erklärt sich hieraus die beim Schieferbruch fast durchweg auftretende runde Gestalt der Flecken, wofür Thum mit seiner Rißtheorie die Erklärung schuldig geblieben ist. Auf die durch das Schmieden verursachte parallele Lage der Gasblasen zur Rohrachse ist die durchweg senkrechte Lage der Flecken zur Achse der Querversuchsproben zurückzuführen. Da es weiterhin Gasblasen mit blanken Wandungen und solche mit oxydierten Wandungen gibt, und selbst solche, bei denen Einschlüsse als eine Art Keimwirkung tätig sind, so sind alle Beobachtungen Thums durch diese Gasblasentheorie leicht zu erklären. Es wäre interessant, auch von anderer Seite hierüber gemachte Beobachtungen zu erfahren.

5. Sonstiges.

Da in den letzten Jahren sehr viel an der genaueren Bestimmung der Schmelzpunkte von reinen Metallen gearbeitet worden ist, haben W. Guertler und M. Pirani[2]) eine neue Uebersicht hierüber zusammengestellt, die nachstehend wiedergegeben ist.

Die metallographische und physikalische Prüfung der Weißmetalle hat bisher nicht die Beachtung gefunden, die sie verdient. Von Hilda E. Fry und W. Rosenhain[3]) angestellte Untersuchungen über ein

[1]) Chem. Met. Eng. 1919, 1. April, S. 145/6.
[2]) Zeitschr. f. Metallkunde 1919, Juni, S. 1/7.
[3]) Engineering 1919, 24. Okt., S. 563/5.

Ag	961°	Fe	1530°	Nb	1700° (?)	Se	217°
Al	658	Fl	— 223	Nd	840	Si	1420
As	850 (?)	Ga	30	Ni	1452	Sr	< Ca < Ba
Au	1063	Ge	958	O	— 218	Sn	232
B	2400	H	259	Os	2700 (?)	Ta	2800
Ba	850	Hg	— 39,7	P	930	Te	450
Be	1300 (?)	J	113,5	Pb	327,4	Th	> Pt 1800
Bi	270	In	155	Pd	1545	Ti	2000
C	> 3600	Ir	2350	Pr	940 (?)	Tl	301
Ca	809	K	62,4	Pt	1760	U	> 1850
Cd	321	La	810	Ra	700	V	1800
Ce	700	Li	186	Rb	+ 38	W	3030
Cl	— 101,5	Mg	651	Rh	1960	Y	1490
Co	1490	Mn	1210	Ru	2450 (?)	Zn	419,4
Cr	1520	Mo	2410	S	119,2	Zr	1700 (?)
Cs	+ 26	N	210	Sa	1300		
Cu	1084	Na	975	Sb	630		

Lagermetall zeigen, daß, ganz abgesehen von der Zusammensetzung, das Kleingefüge und damit die physikalischen Eigenschaften in hohem Grade mit den näheren Umständen bei der Herstellung eines Lagermetalles wechseln. Da die Weißmetalle beim Vergießen zu Maschinenteilen je nach ihrer Größe und ihrer äußeren Form verschiedene Abkühlungsgeschwindigkeiten erfahren, wurde in vorliegender Arbeit gerade der Einfluß derartig wechselnder Bedingungen einer näheren Betrachtung unterzogen; zu dem Zwecke wurden Versuche an derselben Legierung von bestimmter Zusammensetzung angestellt, von der Proben durch Gießen von verschieden hohen Temperaturen in kleinen Kokillen verschiedenster Art gefertigt wurden. An den erhaltenen Blöcken wurden mikroskopische Untersuchungen und Brinellhärtemessungen vorgenommen. Wenn die Härteprüfung auch kein maßgebendes Urteil über den Wert des Lagermetalls gestattet, so wurde sie doch verwendet, weil sie an einer großen Anzahl kleiner Blöcke ausgeführt werden kann und ihre Ergebnisse als Richtschnur für die durch die verschiedenen Gießbedingungen und die entsprechenden Veränderungen im Kleingefüge bedingten Unterschiede in den physikalischen Eigenschaften dienen können. Die Versuchslegierung enthielt: 4,4 % Cu, 8,76 % Sb und 86,84 % Sn. Zum Abgießen wurden Sandformen und aus Stahl gefertigte Hartgußkokillen von 12,5 × 12,5 mm Querschnitt und 75 mm Höhe verwendet. Die Gießtemperatur wechselte zwischen hoher, mittlerer und sehr niedriger Temperatur.

Für die metallographische Untersuchung wurden die Blöckchen der Länge nach durchgeschnitten und die ganzen Schnittflächen poliert; auf diese Weise konnte festgestellt werden, ob Gefügeunterschiede zwischen oben und unten und Mitte und Rand des Gusses vorhanden waren. Ungeätzt zeigten die polierten Schliffe die bekannten würfelförmigen Antimon-Zinnbestandteile, die langen nadelförmigen Kupfer-Zinnkristalle und einen gelblichen Untergrund, hauptsächlich aus Zinn bestehend. Durch Aetzen mit einprozentiger alkoholischer Salzsäurelösung wurde die Grundmasse dunkler und das ganze Gefüge damit deutlicher. Bei den in Sand gegossenen Blöcken 1a, 1b, 1c, 3a, 3b, 3c war das Metall bei den mit a bezeichneten Blöcken bei 300°, bei den mit b bezeichneten bei 600°, bei den mit c bezeichneten bei 400°, die Reihe 1 in warmen, die Reihe 3 in kalten Kokillen gegossen. Die warmen Kokillen waren auf ungefähr 60° vorgewärmt worden. Die Kleingefügeuntersuchungen ließen erkennen, daß kleine Unterschiede in der Kokillentemperatur keine auffallenden Gefügeunterschiede hervorbrachten, die Kristallgröße war bei gleicher Gießtemperatur dieselbe, mit dem kleinen Unterschiede, daß die Anordnung der Kupfer-Zinn-Nadeln bei den in kalten Sandformen gegossenen Blöcken weniger regelmäßig war als bei den in warmen Sandformen gegossenen. In allen Fällen waren im unteren Teile des Blockes weniger große Kristalle vorhanden, während im oberen Blockteile eine entsprechend größere Menge zu beobachten war, was darauf hindeutet, daß die Kristalle ein geringeres spezifisches Gewicht als die flüssige zinnreiche Mutterlauge besaßen. Der bei hoher Temperatur abgegossene Block 1b zeigte eine sehr grobe Kristallisation und wies Würfel bis zu 0,09 mm Seitenlänge auf. Bei einer Gießtemperatur von 400° (Probe 1c) waren die Würfel auch noch groß, sie hatten noch ungefähr 0,07 mm Seitenlänge, aber der Kupfer-Zinnbestandteil hatte nicht das Netzwerk gebildet, das bei sehr langsamer Abkühlung kennzeichnend ist. Von den in Hartgußkokillen abgegossenen Blöcken zeigten die bei 300 und 400° gegossenen gegenüber den in Sand gegossenen wenig Unterschied; das Gefüge war in beiden Fällen feinkörnig, aber, wie vorher bei den bei 400° gegossenen, gleichmäßiger als bei den bei 300° gegossenen Blöcken. Die Neigung der Würfelkristalle, sich nach dem oberen Blockteile hin zu sammeln, wie es bei den langsamer abgekühlten Sandabgüssen der Fall war, war hier nicht zu beobachten. War die Hartgußkokille kalt oder nur bis 100° vorgewärmt worden, so war an allen Seiten des Blockes ein ganz ausgesprochen abgeschreckter Saum zu bemerken; bei einer Steigerung der Gießtemperatur von 300 auf 400° nahm die Tiefe des Saumes zu. Wurde jedoch die Kokillentemperatur auf 200° gebracht und das Metall bei 350° vergossen, so war das Gefüge gleichmäßig und durch und durch feinkörnig; es wurde an den äußersten Rändern des Blockes etwas feiner, zeigte aber keinen wirklich abgeschreckten Saum. Die Tiefe der Abschreckschicht der in Hartgußkokillen gegossenen Blöcke erhellt aus Zahlentafel 4.

Zahlentafel 4. Tiefe der Abschreckschicht von Lagermetallblöcken nach dem Gießen in Hartgußkokillen.

Block	Gießtemperatur °	Kokillentemperatur °	Tiefe der Abschreckschicht mm
4 a	300	kalt	2,00
4 c	400	kalt	2,50
5 a	300	350	0,50
6 a	300	100	1,50
6 c	400	100	2,40
7	350	200	0.00

Die Brinellproben wurden mit einer 5-mm-Kugel und einem Druck von 125 kg ausgeführt. Aus den in Zahlentafel 5 zusammengestellten Ergebnissen ist zu ersehen, daß die Unterschiede in den Brinellzahlen verhältnismäßig gering sind, der niedrigste Wert ist 25,2, der höchste 32,7. Im ganzen zeigen die Härtezahlen, daß die in Hartgußkokillen gegossenen Proben allgemein härter sind als die in Sand gegossenen. In einigen Fällen sind auch merkliche Unterschiede zwischen den verschiedenen Teilen desselben Blockes zu verzeichnen, was wahrscheinlich auf Abschreckerscheinungen an den Enden zurückzuführen ist.

Zahlentafel 5. Härteuntersuchungen an Weißmetallabgüssen.

Block Nr.	Gießtemperatur °	Kokillenart	Brinellhärtezahl oben	Mitte	unten
1 a	300	Warme Sandform	25,2	—	25,6
1 b	600	„ „	26,7	—	26,9
1 c	400	„ „	25,6	—	26,0
3 a	300	Kalte „	26,7	27,7	29,2
3 b	600	„ „	20 8[1])	30,0	30,0
3 c	400	„ „	28,3	26,9	28,1
4 a	300	Kalte Metallkokille . . .	30,0	30,0	29,8
4 c	400	„ „ . . .	32,1	31,9	32,3
5 a	300	Metallkokille auf 350° vorgewärmt	29,6	28,2	28,2
6 a	300	Metallkokille „ 100° „	28,5	29,6	32,7
6 c	400	Metallkokille „ 100° „	32,1	31,2	32,3
7	350	Metallkokille „ 200° „	30,0	29,0	30,6

Für Schiffszwecke ist es üblich geworden, zur Entfernung von etwaigen in dem Lagermetall vorhandenen Hohlräumen und zur Erzielung eines dichten Materials das Metall durchzuschmieden. Die Ergebnisse diesbezüglicher Versuche sind in Zahlentafel 6 zusammengestellt. Vor der Härtemessung wurde die Versuchsstelle etwas abgeschliffen; das Ausglühen wurde bei 100° vorgenommen. Die erhaltenen Zahlen lassen die eigenartig

[1]) Dieser Block war oben porös.

Zahlentafel 6. Härteuntersuchungen an durchgeschmiedeten Weißmetallabgüssen.

Block Nr.	Querschnittsverringerung %	Brinellhärtezahl			
		Vor dem Durchschmieden	Unmittelbar nach dem Durchschmieden	Nach einem ½stündigen Ausglühen nach dem Durchschmieden	Nach einem 16stündigen Ausglühen nach dem Durchschmieden
1 b	17 (beim Durchschmieden gebrochen)	26,9	27,3	25,0	22,3
4 a	20	30,0	28,5	27,1	27,7
4 c	17	31,9	28,7	29,4	26,0
5 a	18 (beim Durchschmieden gerissen)	28,2	26,0	23,0	23,7
6 a	17	29,6	25,2	26,2	24,2
7	58	30,0	27,7	25,9	24,0

Tatsache erkennen, daß die Härte durch das Durchschmieden etwas erniedrigt wird; desgleichen wirkt ein nachfolgendes Ausglühen bei 100°. Die metallographische Untersuchung der ausgeschmiedeten Proben ergab, daß sowohl die Würfel wie die Kupfer-Zinnkristalle bis zu einem gewissen Grade durch diese Behandlung vernichtet und aufgebrochen werden.

Die Untersuchungen zeigen, daß das Gieß- und Behandlungsverfahren der Weißmetalle das Verhalten derselben sehr beeinflußt, da ihr Kleingefüge in ausgesprochenem Maße hiervon abhängig ist. Die an geschmiedeten Proben erhaltenen eigenartigen Härteergebnisse deuten an, daß diese Legierungen sich in einer Weise verhalten, die, mit anderen Legierungen verglichen, als anormal angesehen werden muß. Die praktische Frage, ob ein Lagermetall durch Schmieden verschlechtert oder verbessert wird, wird offen gelassen, obgleich es schwierig ist, anzunehmen, daß eine Behandlung, die die härteren Kristalle zerstört, vorteilhaft sein kann.

A. Stadeler.

Eisengewinnung in Rhodesia.

Arthur R. Hornby berichtet[1]) in einem Schreiben aus Kazombo in Nord-Rhodesia über die Art und Weise, wie die dortigen Eingeborenen das Eisen gewinnen und verarbeiten. Abb. 1 zeigt einen ihrer Schmelzöfen. Diese werden aus der Erde eines benachbarten Ameisen- oder wohl besser gesagt Termitenhaufens hergestellt, die man mit Wasser zu einem Lehmbrei anmengt, aus dem man dann das Bauwerk errichtet und trocknen läßt. Das Innere des kegelförmigen Teiles ist ganz hohl; der angebaute Vorsprung ist ebenfalls hohl und führt zu dem eigentlichen Ofenschacht. In dessen unterem Teil ist eine Oeffnung vorgesehen, durch welche der von vier Blasebälgen gelieferte Wind eingeführt wird. An der den Bälgen gegenüberliegenden Seite sind zwei oder drei Schlitze angeordnet, wodurch dem Wind Gelegenheit gegeben ist, frei durchzutreten. — Zunächst wird auf dem Boden des Ofens Feuer angemacht, und dann werden abwechselnd Holzkohlen und Eisenerz in kleinen Stücken auf den Trog und in den Hohlraum geschüttet. In dem Maße, wie die Holzkohle verbrennt und durch den zuströmenden Wind eine große Hitze erzielt wird, schmilzt die Beschickung. Zwei Eingeborene bedienen die vier Blasebälge in der aus der Abbildung ersichtlichen Weise; sie werden von Zeit zu Zeit durch andere abgelöst, da das Schmelzen vom frühen Morgen bis zum Abend dauert. Ist der Inhalt des Ofens geschmolzen, dann wird die erhaltene rotglühende Metallmasse, die noch zum Teil mit Holzkohle vermengt ist, aus dem Ofen genommen, der äußere unreine Teil abgeklopft, der innere aus mehr oder weniger reinem Eisen bestehende Kern aber in kleinere Stücke zerschlagen, die dann von neuem in einem Feuer erhitzt und hierauf

[1]) Iron Age 1919, 13. Febr. S, 426.

Abbildung 1. Eisengewinnung in Nord-Rhodesia.

zu verschiedenen Gebrauchsgegenständen, wie Aexte, Hacken, Messer oder Waffen, Speere, Pfeilspitzen usw. verarbeitet werden.

In der beigegebenen Abbildung sieht man links im Vordergrund neben dem Schmelzofen einen Haufen Holzkohlen liegen, auch die Oeffnung, durch die der Metallklumpen aus dem Ofen genommen wird, ist deutlich zu erkennen.

Dr. V.

Aus Fachvereinen.

Verein deutscher Ingenieure.

Die Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure sowie die Sitzungen der dem Verein angeschlossenen Vereinigungen werden in der Zeit vom 18. bis 25. September 1920 vor- und nachmittags in Berlin stattfinden.

Iron and Steel Institute.

Die Herbstversammlung 1919 des Iron and Steel Institute fand am 18. und 19. September im Haus der Institution of Civil Engineers, Westminster-London, statt. In Abwesenheit des Vorsitzenden E. Schneider leitete Sir Robert Hadfield die Verhandlungen. Die goldene Bessemermedaille für 1919 wurde an Dr. Federico Giolitti in Turin, den Sohn des italienischen Ministerpräsidenten, verliehen.

In seiner Eröffnungsansprache wies der Vorsitzende auf die Bestrebungen zur Ersparnis von Baustoffen hin und betonte deren Wichtigkeit auf allen Gebieten. In Zusammenhang damit steht eine Anzahl Berichte, die später auszüglich wiedergegeben werden.

Ueber die sonstigen der Versammlung vorgelegten Abhandlungen wird nachstehend berichtet:

J. H. Whiteley und A. F. Hallimond, Stockton-on-Tees, legten eine Arbeit[1]) vor über die

[1]) The Iron and Coal Trades Review 1919, 19. Sept., S. 366/7.

Einwirkung der Eisenoxyde auf die Zustellung des sauren Martinofens.

Die Haltbarkeit der Zustellung des sauren Martinofens wird stark beeinflußt durch die von den Abgasen mitgerissenen Eisenoxydteilchen, indem die Silikasteine in den heißeren Ofenteilen, z. B. in den Brennern und in den Köpfen, diese Oxyde aufnehmen und dann durch die hierdurch bewirkte Schmelzpunktserniedrigung zerstört werden. In den kälteren Ofenteilen, beispielsweise in den Kammern, findet eine Ablagerung dieser Oxyde statt, so daß der Gasdurchtritt immer mehr beschränkt wird und schließlich eine Erneuerung der Kammerpackung erforderlich wird.

Was die Herkunft der Ablagerungen in den Kammern betrifft, so beweist der geringe Manganoxydulgehalt, der in den senkrechten Gas- und Luftzügen in den dort sich bildenden Zapfen vorhanden ist, daß Ofenschlacke, die etwa 10 % Manganoxydul enthält, nicht in nennenswerter Menge in die Kammern gelangt sein kann. Der geringe Kieselsäuregehalt des Kammerstaubes beweist ferner, daß die Ablagerungen nicht von den Erzen, die in dem untersuchten Fall etwa 8% Kieselsäure enthielten, herrühren. Zugleich beweist dieser geringe Kieselsäuregehalt, daß die Ablagerungen auch nicht aus dem Staub der Generatorgase mit rd. 30 % Kieselsäure stammen. Folglich muß die größte Menge dieser Ablagerungen vom Metall selbst herrühren, indem dieses in Form kleiner Teilchen oder als Metalldampf durch die Abgase mitgerissen wird. Mit Hilfe eines unter besonderen Vorsichtsmaßregeln in den abziehenden Kopf eingeführten Quarzröhrchens konnte die Menge der mitgerissenen Teilchen festgestellt werden.

Durch diese Versuche wurde erwiesen, daß die größte Menge der Ablagerungen von den Abgasen während des Kochens und nicht in der Zeit zwischen Schmelzen und Kochen mitgerissen wurde, wobei das Fehlen von Schlacke in den Ablagerungen sehr bemerkenswert ist. Die Versuche lassen klar erkennen, daß die verschlakkenden Bestandteile hauptsächlich vom Metall selbst aus der Koch- und Schmelzzeit stammen. Die in der Schmelzzeit mitgeführten Teilchen enthalten 0,5 bis 2 % Manganoxydul, je nach der Zusammensetzung des Einsatzes, während die in der Kochzeit mitgerissenen Teilchen praktisch manganfrei sind. Der geringe Mangangehalt in dem Kammerstaub beweist, daß dessen Hauptmenge während der Kochzeit mitgerissen wurde.

Große Aufmerksamkeit wurde dem Gefügeaufbau der Steine im Gewölbe vor und nach dem Betriebe zugewendet. Das Temperaturgefälle im Innern des Steines ist sehr groß, so daß die Zone von Kristobalit, der oberhalb 1470° beständig ist, im allgemeinen nur rd. 25 mm stark ist. Nach optischen Messungen betrug die höchste Flammentemperatur im Ofen 1700° und die Gewölbetemperatur rd. 1600°, so daß auf 25 mm im Stein ein Temperaturgefälle von 100° stattfinden muß. Steigt die Temperatur während der Martinschmelzung noch höher, so bedeckt sich der Stein mit einer sehr dünnen Schicht eines Eisensilikats, das langsam an den Ofenwänden niederfließt und sich mit dem Baustoff der Feuerbrücke oder mit der Schlacke vermischt.

Die kleinen, am Gewölbe und an den Wänden herunterhängenden stalaktitförmigen Zapfen sind aus dieser geschmolzenen Schicht entstanden; einige dieser Zapfen wurden während der Ofeninstandsetzung gesammelt und untersucht, wobei sich folgende Zusammensetzung ergab:

65.30 %	SiO_2	0,70 %	MnO
31.70 %	Fe_2O_3	0,90 %	CaO
1,20 %	Al_2O_3	0,95 %	MgO.

Der Kieselsäuregehalt dieser Zapfen ist höher als bei Zapfen von anderen Stellen des Ofens. Die Zapfen zeigen zweierlei Gefügeaufbau: Der obere Teil besteht größtenteils aus Kristobalit, ähnlich wie bei der äußeren Steinzone, während die Spitze aus einem dunklen, schlackenartigen Stoff mit höherem Eisenoxydgehalt besteht. Beim langsamen Abkühlen der Tropfen findet sich ein Teil des Eisens als Magnetit vor, während ein anderer Teil als Eisenoxydulsilikat vorhanden ist infolge Umsetzung zwischen Magnetit und Kieselsäure bei hoher Ofentemperatur. Die Zusammensetzung des vorflüssigten Materials nähert sich der des ternären Eutektikums, Fayalit, Kieselsäure und Magnetit, wie durch Versuche bestätigt wurde.

Die scharfe Trennung in den Gewölbezapfen zwischen dem Silikat und dem schlackenförmigen Teil hängt wahrscheinlich mit der Erstarrungskurve der Kieselsäure zusammen, indem die freie Kieselsäure bei beträchtlich höherer Temperatur schneller erstarrt als das Eutektikum. Der Kieselsäuregehalt der Zapfen ist sehr hoch, so daß das geschmolzene Material, das die Zwischenräume zwischen den Kristobalitkörnern in den äußeren Schichten der Steine ausfüllt, selbst bei den höchsten Ofentemperaturen in sehr zähflüssigem Zustande sein wird. Bei Abkühlen des Ofens scheidet sich aus der Masse Kieselsäure aus, so daß die Mutterlauge sich immer mehr an Eisenoxyden anreichert. Infolgedessen wird das zwischengelagerte flüssige Material mit sinkender Temperatur durch die Ausscheidung der Kieselsäure immer flüssiger, so daß es leicht in die Zwischenräume zwischen den Körnern einfließt. Zahlreiche Blasenhohlräume im Innern der Zapfen — jedoch nicht an deren Ende — lassen erkennen, daß beim Ausscheiden der Kieselsäure Gase in Freiheit gesetzt werden. Durch diese Gasausscheidung wird aus den Zwischenräumen etwas von der flüssigen Masse herausgedrückt, die sich am Ende des Zapfens in Form eines Tropfens sammelt. Aehnliche Gashohlräume sind auch in der Kristobalitzone der Gewölbesteine selbst zu erkennen. Beim Abkühlen des Ofens wird hier jedoch zuerst die äußere Schicht des Steines fest, so daß die eingeschlossene flüssige Masse nach oben in das Steininnere hineingedrückt wird; dieser Vorgang soll nach Ansicht von Stead günstig auf den feuerfesten Stein einwirken. Die Gegenwart eines dritten oder vierten Bestandteils, beispielsweise Kalk, erniedrigt den Schmelzpunkt des Eutektikums noch weiter, wodurch ein weiteres Vordringen der flüssigen Masse in den Stein veranlaßt wird.

In den Brennern und Zügen tritt durch die Verschlackung eine Querschnittsverminderung ein, so daß die Geschwindigkeit der Abgase dort bedeutend zunimmt. Die mitgerissenen größeren Eisenoxydteilchen werden infolgedessen bei Richtungsänderungen mit großer Gewalt gegen die Wandungen geschleudert, wodurch eine Verschlackung der feuerfesten Ausmauerung eintritt. Die gebildete Schlacke fließt in dünner Schicht an den Wandungen der senkrechten Züge herunter und sammelt sich in den Schlackenkammern, wobei sich an den unteren Kanten der Luft- und Gaszüge große Zapfen bilden. Die höchste Temperatur in den senkrechten Zügen liegt wahrscheinlich bei 1600°.

Zur chemischen Untersuchung wurden derartige Zapfen aus drei verschiedenen Oefen entnommen. Der geringe Kieselsäuregehalt der Zapfen aus der Luftkammer im Vergleich zu dem der Gewölbezapfen scheint zu beweisen, daß die Temperatur der verflüssigten Schicht in den Kammern niedriger ist als bei der entsprechenden Schicht im Ofen selbst. Das gleiche ist daraus zu schließen, daß die Kristobalitzone in den Steinen aus den Brennern und Zügen um mehr als die Hälfte dünner ist als bei den Gewölbesteinen. Die Analyse zeigt, daß das Eisen in den Zapfen der Gaskammern größtenteils als Oxydul, in den Zapfen der Luftkammern hauptsächlich als Oxyd vorhanden ist. In den Luftzügen sind die Gase durchweg oxydierender Art, während in den Gaszügen Generatorgas und Abgas wechselt, so daß der höhere Gehalt an Oxydul der reduzierenden Wirkung des Generatorgases zuzuschreiben ist. Entgegen dem Verhalten des Eisenoxyds verschlackt das Eisenoxydul durch Kieselsäure leicht, so daß der Kieselsäuregehalt

der Zapfen aus den Gaszügen höher ist als bei den Zapfen aus den Luftzügen. Die Wirkung der Eisenoxydulbildung unter dem Einfluß des Generatorgases macht sich auch in einer stärkeren Verschlackung der Steine in den Gaszügen bemerkbar.

Aus diesen Erörterungen folgt, daß die zerstörende Wirkung der Abgase größtenteils auf die Gegenwart von Eisenoxydulteilchen in denselben zurückzuführen ist. Würde der Baustoff des Steines das Eisenoxydul bei den herrschenden Ofentemperaturen binden können, so würde dadurch seine Feuerfestigkeit nicht verringert werden. Es gibt einige Eisenoxydulverbindungen der Spinell-Gruppe, die bei sehr hoher Temperatur feuerfest bleiben; die bekannteste dieser Verbindungen ist der Chromeisenstein. Es wäre daher denkbar, daß ein Stein mit etwa 5 bis 10 % Chromoxyd einen Teil des Eisenoxyduls binden könnte, ohne daß seine Zähflüssigkeit verringert würde wie bei einem gewöhnlichen Silikastein; Untersuchungen in dieser Richtung wären sicher von größtem Wert.

Bei älteren Ofenbauarten fallen die Tropfen aus den senkrechten Zügen unmittelbar in einen kleinen Schlackenkasten in den Kammern, der bald mit geschmolzener Schlacke ausgefüllt ist. Bei neueren Oefen fallen die Tropfen in eine besondere Schlackenkammer, aus der die Gase über eine kleine Brücke in die Kammern streichen, wobei dann nur die leichteren Teilchen durch die Gase mitgeführt werden. Jedoch auch in diesem Falle genügt die Menge des mitgeführten Eisens zur Zerstörung der Kammern innerhalb weniger Monate. Zwischen den großen Bodensteinen, auf denen das Gitterwerk der Kammern aufgeschichtet ist, sind Kanäle, durch welche die Gase in den eigentlichen Abzugskanal eintreten; nach einiger Betriebszeit läuft flüssiges Material auch in diesen Kanal, wo es hängen bleibt oder sich auf dem Boden ansammelt; ebenso befindet sich dort Staub. Die Hauptmenge bleibt jedoch im Gitterwerk zurück. Auch an diesen Stellen ist die Zerstörung in der Luft- und Gaskammer nicht die gleiche; in der Luftkammer ist das Steinwerk der oxydierenden Wirkung der Luft oder der Wirkung der Abgase unterworfen, in der Gaskammer jedoch außer der Wirkung der Abgase auch der stark reduzierenden Wirkung der Generatorgase, die das Eisen größtenteils in Oxydul verwandeln.

Die Zerstörung des Gitterwerkes durch den feinen Eisenstaub tritt in den Luftkammern stärker hervor als in den Gaskammern, was nicht allein durch die verschiedenartige Zusammensetzung des mitgerissenen Staubes bedingt ist, sondern auch durch die infolge Oxydation hervorgerufene sehr dichte Form des Staubes. Die oberen Schichten des Gitterwerkes werden durch die korrodierende Wirkung der heißen Gase etwas glasiert und weggefressen; am Boden, wo die Temperatur niedriger ist, bleibt das Steinwerk jedoch in Ordnung. Im Bruch ist die Farbe des Steines braun, ohne daß in den meisten Fällen eine starke Aufnahme von Eisen, selbst bei alten Ofenbauarten, zu bemerken ist, es sei denn, daß die Kammertemperatur ungewöhnlich hoch gewesen war. Der durch die Abgase mitgerissene Staub lagert sich in den Zwischenräumen des Gitterwerkes ab, so daß die Oberfläche und die Seitenfläche, sogar bis zu einem gewissen Grade die Unterseite der Steine mit Kammernstaub bedeckt sind. Unter dem Mikroskop erscheint der Staub als kleine, kugelförmige Kristallmasse von wechselnder Größe, nicht über 0,1 mm im Durchmesser, die manchmal zusammengesintert ist. Der Zusammenhang ist genügend stark, um dem Gasstrom zu widerstehen, so daß sich die Gitterkanäle allmählich zusetzen. Der Staub besteht fast vollkommen aus Eisenoxyd; ebenso ist in den „gesättigten" Steinen der größte Teil des Eisens als Oxyd vorhanden, was wahrscheinlich durch Oxydation bei kaltem Ofengang hervorgerufen wird. Versuche zeigten, daß das Eindringen des Materials in den Stein durch eine Reaktion zwischen dem überhitzten Staub und der darunter liegenden Kieselsäure erfolgt. Eine gewisse Menge des Materials tröpfelt auch von den oberen Gitterschichten in die untersten Kanäle der Kammern; eine Probe zeigte den ungewöhnlich hohen Eisenoxydulgehalt von 38,10 %, wohl infolge Schadhaftwerdens der Zwischenwand zwischen Luft- und Gaskammer gegen Schluß der Ofenreise.

In den heißesten Zonen der Gaskammern sind die Steine etwas glasiert, während sie in den darunter liegenden Schichten ihre Form gut behalten. Die Staubablagerung fehlt, so daß die Kanäle fast ganz offen bleiben. Nur in den kälteren Teilen der Gaskammern findet sich nahe an den Wänden Staub, der meist zusammengesintert ist. Der Kieselsäuregehalt des Staubes ist in der Regel etwas höher als bei dem Staub aus der Luftkammer, jedoch ist die Zusammensetzung im großen und ganzen dieselbe.

Der Stein zeigt im Bruch ein vollkommenes Durchdringen mit schwarzer Schlacke; die Analyse läßt erkennen, daß er mit Eisenoxydul gleichsam gesättigt ist. Das Gewicht eines neuen Steines beträgt rd. 4,5 kg; nach 14 Betriebswochen wiegt der Stein jedoch nach der Sättigung 5,5 kg. Enthält die Gaskammer 6000 Steine, so ist das Gewicht der in dieser Zeit aufgenommenen Eisenoxydulmenge etwa 5 t. Das Material in den Schlackentaschen und in den Gitterzwischenräumen wiegt etwa 8 t bei einem Gehalt von rund 4 t Eisenoxydul, so daß nach oberflächlicher Schätzung allein in den Gaskammern 9 t Eisenoxydul zurückgehalten werden. Die in den Luftkammern abgeschiedene Menge läßt sich nicht so leicht überschlagen, doch ist sie kaum geringer; in den 14 Betriebswochen sind also etwa 18 t Eisenoxyd durch die Gase aus den Oefen fortgerissen bei einer Erzeugung von 8400 t Stahl.

Wie in der Luftkammer, so läuft auch in der Gaskammer das verschlackte Material in den unteren Kanal, wo es sich auf dem Boden ansammelt. Ein großer Teil hiervon rührt wohl aus den senkrechten Zügen her, indem das Material aus den gefüllten Schlackensäcken auf das Gitterwerk überläuft. Ein Teil rührt auch von den Oxyden des Eisens her, die nicht von den Steinen aufgenommen worden sind. Die Zusammensetzung derartiger Tropfen war, nach der Untersuchung zweier Proben, ungefähr gleich der des Eutektikums zwischen Fayalit und Kieselsäure.

Allgemein kann gesagt werden, daß das feuerfeste Material in den einzelnen Ofenteilen ganz verschiedenen Einflüssen unterliegt, so daß ein genaues Augenmerk auf die Eignung der Steine für die Verwendung an den verschiedenen Teilen des Ofens gerichtet werden muß; ein guter Stein, an falscher Stelle angewendet, liefert schlechte Ergebnisse. Im sauren Betriebe wirkt reines Eisenoxydul am schädlichsten, so daß der Gebrauch von sauren Steinen für die Brenner und Köpfe, wo die stärkste Abnutzung stattfindet, vom theoretischen Standpunkt aus nicht angebracht erscheint. Das Bedürfnis nach einem billigen basischen Stein, der der Einwirkung des Eisenoxyduls widersteht, ist vorhanden, da hierdurch große Ersparnisse zu erzielen wären. Die Lebensdauer älterer Ofenbauarten wird häufig durch das Versagen der Kammern bestimmt; bei neuzeitlichen Oefen mit besonderen Schlackenkammern beginnt die Zerstörung jedoch zuerst im oberen Ofen, so daß die Kammern bei Neuzustellung deshalb häufig noch in Ordnung sind. In beiden Fällen ist jedoch eine Erhöhung der Lebensdauer der Kammern vom wirtschaftlichen Standpunkt aus wünschenswert.

Der auffallende Unterschied in dem Zustande der Luft- und Gaskammern nach dem Stillsetzen des Ofens wird hervorgerufen durch die Natur der durchziehenden Gase. Der Schmelzpunkt einer Mischung aus Kieselsäure und Eisenoxyd oder Magnetit in den Luftkammern liegt viel höher als der Schmelzpunkt einer Mischung aus Kieselsäure und Eisenoxydul, wie es sich unter der reduzierenden Wirkung des Generatorgases in den Kammern bildet. Die bei den

durchschnittlichen Kammertemperaturen schmelzbaren Mischungen haben ungefähr die Zusammensetzung des Eutektikums $FeO \cdot Fe_2O_3 \cdot SiO_2$. Unter hinreichend oxydierenden Verhältnissen wird die Schmelze in eine Mischung von festem Eisenoxyd und Kieselsäure (Tridymit) übergeführt. Bei höheren Temperaturen kann diese Mischung in derselben Atmosphäre wieder flüssig werden unter Freiwerden von Sauerstoff und Bildung von Eisenoxydulsilikat. In den Luftkammern ist die Temperatur für gewöhnlich nicht so hoch, daß ein Schmelzen eintritt, so daß der Staub in festem Zustande auf den Silikasteinen lagert. In den Gaskammern ruft der abwechselnde Durchgang reduzierender Gase die Bildung großer Mengen Eisenoxydulsilikat hervor, die eine sehr flüssige Schmelze bilden; diese Schmelze wird leicht von den porösen Silikasteinen aufgenommen. Hieraus folgt, daß die Steine für die Gaskammern sehr porös sein sollen, damit sie das flüssige Material aufnehmen können. Im Gegensatz hierzu ist für die Luftkammern ein dichter, schwerer Stein von hoher Wärmekapazität und guter Wärmeleitfähigkeit vorzuziehen. Da die Atmosphäre in der Luftkammer immer oxydierend und die Temperatur in der Regel nicht genügend hoch zum Schmelzen der abgelagerten Eisenoxyde ist, so könnten die dichten, mit Eisen gesättigten Steine aus der Gaskammer wieder in der Luftkammer an weniger stark beanspruchten Stellen verwendet werden. Die Lebensdauer eines sauren Steines kann nur verlängert werden, indem die angreifende Wirkung der Eisenoxyde beseitigt oder hintangehalten wird. Dr.-Ing. *Karl Dornhecker.*

(Fortsetzung folgt.)

Patentbericht.

Zurücknahme und Versagung von Patenten.

Kl. 1a, Gr. 8, St 31237. Spitzkasten für Erz-, Kohle-, Zement- u. dgl. Wäschen mit dauerndem Austritt des Schlammes. Theodor Steen, Charlottenburg, Knesebeckstr. 77. St. u. E. 1919, 3. Juli, S. 759.

Kl. 7b, S 41212. Zweistufige Drahtziehscheibe. Société Métallurgique de Gorcy, Gorcy, Frankr. St. u. E. 1915, 1. Juli, S. 691.

Kl. 10a, Gr. 5, K 62773. Brennereinrichtung für Koksöfen. Koksofenbau und Gasverwertung, Akt.-Ges., Essen-Ruhr. St. u. E. 1919, 15. Mai, S. 544.

Kl. 12e, Gr. 2, P 38304. Verfahren bei der elektrischen Reinigung staubhaltiger Gase. Dr. Hermann Püning, Münster i. W., Neuplatzstr. 26/27. St. u. E. 1919, 18. Dez., S. 1606.

Kl. 18a, D 28942. Verfahren zum Brikettieren von durch oxydierendes Erhitzen im Kanalofen nach dem Gröndalverfahren zu brennenden Eisenerzen. Dipl.-Ing. Egon Dreves, Mülheim b. Köln, Dammstr. 21. St. u. E. 1915, 18. Febr., S. 199.

Kl. 18c, Gr. 8, M 60772. Verfahren und Vorrichtung zum zunderfreien Glühen von Metallgegenständen. Friedrich Emil Menger, Wiesbaden, Viktoriastraße 14. St. u. E. 1917, 22. Nov., S. 1081.

Kl. 19a, G 42335. Schienenbefestigung mittels Hakenplatten und Schrägleiste zur Abstützung der Klemmplatten. Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Verein, Akt.-Ges., Osnabrück. St. u. E. 1915, 20. Mai, S. 537.

Kl. 21h, Gr. 11, A 30973. Einrichtung zur Kühlung elektrischer Oefen. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden, Schweiz. St. u. E. 1919, 17. Aug., S. 950.

Kl. 26a, Gr. 5, B 85385. Gaserzeuger mit Entgasungsretorte für die Gewinnung von Schwelteeren. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Akt.-Ges., Berlin. St. u. E. 1918, 20. Juni, S. 572.

Kl. 26a, Gr. 2, B 87568. Verfahren zur Erhöhung der Gas- und Ammoniakausbeute bei der Entgasung bzw. Verkokung der Kohle. Bunzlauer Werke Lengersdorff & Comp., Bunzlau, Schlesien. St. u. E. 1919, 28. Aug., S. 1012.

Kl. 26d, F 37987. Verfahren der getrennten Gewinnung von Teerbestandteilen, wie Pech oder Stahlwerksteer und Teerölen, durch stufenweise Kühlung mit stufenweiser Waschung aus überhitzten Rohgasen. Helene Feld, geb. von Knorre, Günther Feld und Erika Feld, Linz a. Rh. St. u. E. 1914, 15. Okt., S. 1611.

Kl. 26d, Gr. 2, B 81973. In mehrere Kammern eingeteilter Wascher für Gase und Dämpfe. Emil Bergfried, Berlin, Augsburger Str. 22. St. u. E. 1919, 6. Febr., S. 158.

Kl. 31b, Gr. 10, L 44437. Einbau eines Rüttelapparates in eine vorhandene Formmaschine. Dr.-Ing. Engelbert Leber, Freiberg i. Sa. St. u. E. 1917, 18. Okt., S. 956.

Kl. 31c, Gr. 17, S 45128. Verfahren zur Herstellung von Verbundgußstücken aus Kupfer u. dgl. und Eisen oder Stahl mit kupferfreien Rändern; Zus. z. Anm. S 40623. Hugo Seidler, Berlin-Dahlem, Gustav-Meyer-Str. 2. St. u. E. 1917, 9. Aug., S. 744.

Kl. 49f, Gr. 11, E 22505. Verfahren zum Löten von Hohlkörpern aus einseitig verzinntem Blech. Fr. Ewers & Co., Inh. Akt.-Ges. für Cartonnageindustrie, Lübeck. St. u. E. 1918, 21. Febr., S. 161.

Kl. 49f, Gr. 18, Sch 53779. Verfahren zum Schweißen von gußeisernen Teilen. Otto Schuchmacher, Hamburg, Sandweg 21. St. u. E. 1919, 11. Dez., S. 1566.

Kl. 80b, Gr. 8, N 17591. Verfahren zur Herstellung temperaturbeständiger Dinassteine (Silikasteine). Dr. North, Kommandit-Gesellschaft, Hannover. St. u. E. 1919, 31. Juli, S. 882.

Kl. 80b, Gr. 17, S 51089. Verfahren zur Herstellung eines Baustoffes aus einem Gemenge von Lehm oder Ton mit Sand oder Kies und Asche oder Schlacke. Arno Sachse, Leopoldshall-Staßfurt. St. u. E. 1920, 11. März, S. 370.

Kl. 80c, Gr. 13, P 34875. Verfahren zum Brennen von Zement u. dgl. in Schachtöfen. Fa. G. Polysius, Dessau. St. u. E. 1919, 24. Juli, S. 853.

Kl. 80c, Gr. 13, P 36346. Austragvorrichtung für Schachtöfen mit Drehteller. Fa. G. Polysius, Dessau. St. u. E. 1919, 31. Juli, S. 882.

Löschungen von Patenten.

Kl. 21h, Nr. 311721. Verfahren zum Beschicken geschlossener elektrischer Oefen, bei welchen das Beschickungsmaterial entlang der Elektrode zugeführt wird. Bosnische Elektrizitäts-Aktiengesellschaft in Wien. St. u. E. 1919, 9. Okt., S. 1218.

Kl. 31b, Nr. 290376. Rüttelformmaschine, bei welcher Amboß und Formtisch gegeneinander bewegt werden. Vereinigte Schmirgel- und Maschinen-Fabriken, Aktiengesellschaft, vormals S. Oppenheim & Co. und Schlesinger & Co. in Hannover-Hainholz. St. u. E. 1916, 28. Sept., S. 947.

Deutsche Patentanmeldungen[1]).

8. Juli 1920.

Kl. 4g, Gr. 51, A 32149. Bunsenbrenner mit zentraler Gasdüse in einem Mischrohr mit einer unteren freien Zutrittsöffnung für die angesaugte Primärluft. Paul Arnheim, Hamburg, Gänsemarkt 35.

Kl. 18b, Gr. 13, Q 1053. Verfahren zur Erzeugung hochprozentiger Phosphatschlacke bei der Gewinnung von Flußeisen oder Stahl im basischen Frischverfahren; Zus. z. Pat. 318147. B. Queling, Saarbrücken.

Kl. 24c, Gr. 6, S 49531. Brenner für Siemens-Martinöfen. Friedrich Siemens, Berlin, Schiffbauerdamm 15.

Kl. 24e, Gr. 6, B 88101. Gaserzeuger mit durch eine Scheidewand in eine Schwelkammer und eine Gasabführungskammer unterteiltem Schacht. Rudolf Bergmans, Berlin-Wilmersdorf, Lauenburger Str. 6.

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

Kl. 65a, Gr. 3, E 24478. Einrichtung zum Gießen von Eisenbetonschiffen. Johannes Benjamin Een, Voß, Norwegen.

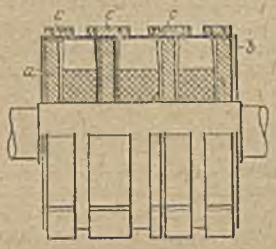
Kl. 65a, Gr. 3, W 52563. Verfahren zur Herstellung von Eisenbetonschiffen in hohlen Dockkörpern. Kieler Eisenbeton Werft A.-G., Neumühlen-Dietrichsdorf.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 18b, Nr. 310101, vom 19. Mai 1918. Fritz Theubert in Berlin-Weißensee. *Verfahren zur Verbesserung von unmagnetischem Nickelmanganstahl.*

Dem Nickelmanganstahl wird Silizium zugesetzt und zwar zwischen 1 bis 6 %. Hierdurch wird die Streckgrenze des Stahles wesentlich erweitert, der spezifische, elektrische Widerstand erheblich erhöht und seine Bearbeitung durch schneidende Werkzeuge verbessert.

Kl. 1b, Nr. 314588, vom 23. Oktober 1915. Zusatz zu Nr. 306172; vgl. St. u. E. 1919, S. 278. Fried. Krupp Akt.-Ges. Grusonwerk in Magdeburg-Buckau. *Magnetscheider, bestehend aus zwei oder mehreren mit Abstand nebeneinander auf einer gemeinsamen Achse sitzenden, von einer Austragtrommel umgebenen scheibenförmigen Polen.*



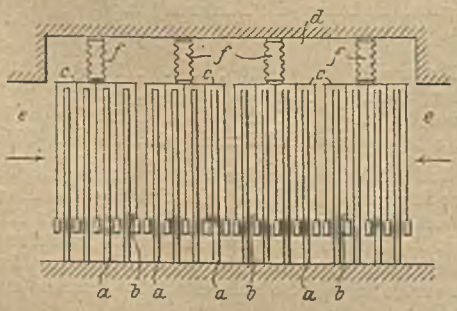
Der Magnetscheider des Hauptpatentes ist dahin verbessert, daß das vorzeitige Abfallen von angezogenen Gutteilchen infolge des stetig wechselnden Abstandes der scheibenförmigen Pole voneinander verhindert wird. Hierzu sind auf der die Pole a umschließenden Trommel b über den Polen magnetisierbare Stücke c ringförmig angeordnet, die von einander durch unmagnetisierbare Stoffe getrennt sind. Die Stücke c bilden mit den Scheibenpolen a zu- oder abnehmende Felder.

Kl. 49a, Nr. 314592, vom 16. Januar 1915. Chemische Fabrik Buckau in Magdeburg und Dr. Teophil Silbermann in Halle a. S. *Verfahren zur Gewinnung von technisch eisenfreiem Zinn aus verzinnten Gegenständen, wie Blechabfällen u. dgl.*

Es handelt sich um die Ausfällung des Zinns frei von Eisen aus den beide Metalle enthaltenden, bei der Behandlung verzinnter Eisenbleche mit Säuren gewonnenen Laugen. Diese werden vorsichtig mit nur wenig alkalisch reagierenden Stoffen, wie Oxyden, Hydroxyden, Karbonaten der Alkalien und Erdalkalien versetzt, daß nur das Zinn ausfällt, das Eisen aber in Lösung bleibt.

Kl. 12e, Nr. 314626, vom 6. Dezember 1918. Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H., in Siemensstadt bei Berlin. *Befestigungsvorrichtung für die Elektroden elektrischer Gasreiniger.*

Es soll tunlichst vermieden werden, daß die im Gaskanal vorhandenen toten Räume von den zu reinigenden



Gasen durchzogen werden. Demzufolge werden die zwischen den aus aufrechtstehenden Netzen a bestehenden Niederschlagselektroden befindlichen Hochspannungselektroden b an Platten c aufgehängt, die den toten Raum d gegen den Gaskanal e abdecken. Die Platten c werden von Isolatoren f getragen.

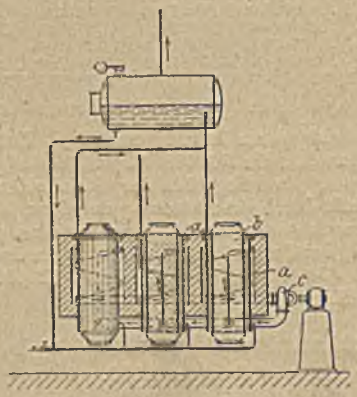
Kl. 7a, Nr. 314659, vom 6. April 1916. Fried. Krupp, Akt.-Ges. in Essen, Ruhr. *Vorrichtung zum schrittweisen Schleppen und Wenden von Walzgut.*

Zum Schleppen und Wenden des Walzgutes a dient ein Wagen b, der zum Schleppen mit um Bolzen c schwenk-

baren Klinkenpaaren d versehen ist. Zum Wenden dienen zwei Radsterne e, die in dem feststehenden Roste f drehbar gelagert sind und durch Vermittlung eines Schaltwerkes g, das mit seinem einen Ende am Wagen b angelenkt ist, ruckweise bewegt werden. In der einen Richtung schleppt der Wagen b, in der andern Richtung wendet er das Walzgut a.

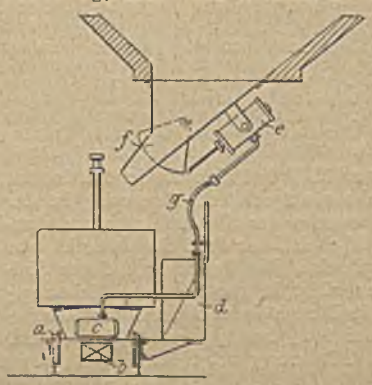
Kl. 10a, Nr. 314661, vom 2. Dezember 1917. Eugen Zbinden in Zürich, Schweiz. *Anlage zum Trockenkühlen heißer Destillationsrückstände.*

Die Wärme des heißen Kokses wird in bekannter Weise auf im Kreislauf versetzte, ihn durchziehende Luft übertragen, die die empfangene Wärme wiederum an



eine zur Dampferzeugung oder zu andern wärmetechnischen Zwecken dienende Vorrichtung abgibt. Erfindungsgemäß ist diese Wärmeaustauschvorrichtung (Wasserbehälter) a unmittelbar an den Aufnahmebehälter b für den Koks o. dgl. angebaut. Die Umlaufgeschwindigkeit der durch die Koksbehälter zirkulierenden Luft, deren Sauerstoff bald verbrannt ist, wird außerdem bei abnehmender Temperatur des Kokses mit Hilfe einer das Gebläse c beeinflussenden Regelungsvorrichtung erhöht. Die erhitzte Luft umzieht die Wasserbehälter a von außen.

Kl. 18a, Nr. 314599, vom 28. Januar 1919. J. Pohlig, Akt.-Ges. in Cöln-Zollstock. *Zubringerwagen für die Trichterkübel von Hochofenschrägaufzügen.*



Der Zubringerwagen a ist mit einem Luftkompressor b und einem Druckluftbehälter c ausgerüstet. Dieser kann vom Führerstande d aus mit den Druckzylindern e von Bunkerverschlüssen f, vor denen er sich jeweils befindet, durch eine Schlauchkupplung g verbunden werden.

Statistisches.

Der Kohlenbergbau Preußens im ersten Vierteljahr 1920.

Die Förderung an Steinkohlen ist im ersten Vierteljahr 1920 gegen die entsprechende Zeit des Vorjahres um 1,1 Mill. t gestiegen. Ebenso hat sich der Absatz um 1,3 Mill. t erhöht. Auf die einzelnen Oberbergamtsbezirke verteilen sich Förderung und Absatz wie folgt:

	1. Vierteljahr 1920		1. Vierteljahr 1919	
	Förderung	Absatz	Förderung	Absatz
	t	t	t	t
Breslau .	8 357 774	8 296 749	6 962 090	6 750 483
Halle . .	8 620	8 772	4 858	1 885
Clausthal .	104 065	107 086	123 456	123 168
Dortmund	19 222 470	19 128 100	17 185 571	17 019 026
Bonn . .	1 366 328	1 351 936	3 669 410	3 668 814
Zusammen i. Preußen	29 060 157	28 892 643	27 942 385	27 563 376

Weit erheblicher als bei Steinkohlen ist die Förderung und der Absatz der Braunkohle gestiegen; beide haben sich auf rund 3,3 Mill. t erhöht. Auf die einzelnen Oberbergamtsbezirke verteilen sich Förderung und Absatz wie folgt:

	1. Vierteljahr 1920		1. Vierteljahr 1919	
	Förderung	Absatz	Förderung	Absatz
	t	t	t	t
Breslau .	976 842	977 869	891 518	900 003
Halle . .	12 340 781	12 327 840	10 090 369	10 075 574
Clausthal .	306 766	306 465	232 540	232 235
Bonn . .	6 801 432	6 796 362	5 940 086	5 939 312
Zusammen i. Preußen	20 425 821	20 408 536	17 154 513	17 147 124

In Betrieb waren in Preußen 288 (i. V. 291) Steinkohlenbergwerke, die 664 035 (i. V. 644 446) Personen beschäftigten. Das Ergebnis der Steinkohlenförderung ist beeinflußt durch die Abtretung der Cons. Hultschiner Steinkohlengruben an die Tschecho-Slowakei und durch den Ausfall des Saarbrücker Bezirks. Braunkohlenwerke waren 330 (305) in Betrieb, in denen 123 693 (88 896) Personen tätig waren.

Die Kohlenförderung des Ruhrgebietes im ersten Halbjahr 1920.

Nach den vorliegenden endgültigen Ermittlungen stellte sich die Ruhrkohlenförderung in den ersten sechs Monaten des Jahres 1920, verglichen mit der Förderung in der entsprechenden Zeit der Jahre 1919, 1918 und 1914, wie folgt:

Gesamtförderung	1914	1918	1919	1920
	t	t	t	t
Januar	9 585 003	8 629 109	6 263 070	6 688 105
Februar	8 909 851	8 017 128	5 430 776	6 876 270
März	9 450 797	8 469 386	6 299 591	6 397 687
April	9 150 773	8 289 161	2 132 607	6 511 547
Mai	9 755 388	8 327 632	5 826 873	7 092 251
Juni	9 205 395	8 404 354	5 607 977	7 454 018
1. Halbjahr . . .	56 057 207	50 136 770	31 560 894	41 019 878

arbeitstäglich	1914	1918	1919	1920
	t	t	t	t
Januar	381 493	331 899	248 042	264 875
Februar	371 244	334 047	226 282	286 511
März	363 492	338 775	242 292	236 951
April	381 282	331 566	88 859	271 314
Mai	390 216	343 408	233 075	305 043
Juni	393 814	346 571	241 203	304 246
1. Halbjahr-Durchschnitt	380 049	337 621	213 972	277 161

Im Monat Juni 1920 hat sich die in den letzten Monaten dieses Jahres eingetretene Besserung in der tatsächlichen Fördermenge der Ruhrkohlenzechen demnach noch fortgesetzt, so daß der Juni die bisher höchste Monatsförderung aufweist. Der Hauptgrund dieser Steigerung beruht aber nicht in der erhöhten Leistungsfähigkeit, sondern in der größeren Anzahl der Arbeitstage, deren der Juni 24½ hatte gegen 23¼ im Mai. Die arbeitstägliche Förderung zeigt im Gegensatz zu der Erhöhung der Gesamtförderung einen Rückgang um 797 t. Der Grund dieses Förderrückgangs ist in dem infolge der ganz außerordentlich schlechten und nach Menge und Güte gänzlich unzureichenden Brotversorgung der Bergbaubezirke immer stärkeren Nachlassen des Verfahrens von Ueberschichten zu suchen. Das Förderergebnis des ersten Halbjahrs 1920 zeigt mit 41,02 Mill. t gegenüber dem der entsprechenden Zeit des Vorjahres eine Besserung um 9,46 Mill. t, oder 29 % der Vorjahrsziffer; das erste Halbjahr 1919 ist aber eine zu Vergleichen nur wenig passende Zeit für die Kohlenwirtschaft, da der Bergarbeiterstreik im April 1919 und in den folgenden Monaten die als seine Folge eingeführte Schichtverkürzung auf sieben Stunden die Kohlenförderung außergewöhnlich stark vermindert haben. Der Vergleich mit der Förderung des kurz vor der Revolution liegenden ersten Halbjahrs 1918 fällt ebensosehr zuungunsten der Förderung des ersten Halbjahrs 1920 aus, wie der Vergleich mit 1919 Gutes zeigt. Hier ergibt sich unter dem Krieg noch eine Mehrförderung von 9,12 Mill. t. Der Fehlbetrag gegenüber 1918 vergrößert sich im Vergleich zum letzten Friedenshalbjahr 1914 auf 15,04 Mill. t, oder auf 26,8 % der Förderung vom Januar bis Juli 1914. Dabei wird die jetzige Förderleistung von einer um ein Zehntel größeren Belegschaft erreicht, als wir sie im Jahre 1914 im Ruhrkohlengebiet hatten.

Weltgewinnung an Steinkohle im Kriege.

Im letzten Jahre, für das allerdings von einer Reihe von Ländern noch keine endgültigen Zahlen vorliegen, betrug die Weltgewinnung an Steinkohle 1170 Mill t oder 171 Mill. t gleich rd. 13 % weniger als im Jahre 1913. Seit 1910 gestaltete sich nach einer Veröffentlichung der geologischen Landesanstalten der Vereinigten Staaten[1]) die Weltkohlengewinnung wie folgt:

	t		t
1910	1 160 000	1915	1 190 000
1911	1 189 000	1916	1 270 000
1912	1 249 000	1917	1 336 000
1913	1 341 000	1918	1 332 000
1914	1 208 000	1919	1 170 000

Danach war die Förderung des Jahres 1919 die geringste während der letzten zehn Jahre und ging etwa auf den Stand des Jahres 1910 zurück. Gegen 1913 ergibt sich im Durchschnitt der Kriegsjahre eine Abnahme von 150 Mill. t. Eine gewaltige Zunahme der Förderung war während des Krieges in den Vereinigten Staaten zu verzeichnen; von 517 Mill. t in 1913 stieg diese nach einer Abnahme auf 466 und 482 Mill. t in den beiden folgenden Jahren 1916 auf 535 Mill. t, hob sich 1917 auf 591 Mill. t, 1918 sogar auf 621 Mill. t, und ging im letzten Jahre wieder in großem Absturz auf 494 Mill. t zurück. In den kriegführenden europäischen Staaten brachte dagegen der Krieg durchgehends eine sehr bedeutende Abnahme der Gewinnung, die sich von Jahr zu Jahr verschärfte und 1919 ihren Höhepunkt verzeichnete. Es betrug die Förderung in:

	1913 1000 t	1919 1000 t
Großbritannien	292 000	237 000
Frankreich zuzügl. Elsaß-Lothringen .	44 000	22 000
Belgien	23 000	18 000
Deutschland ohne Elsaß-Lothringen .	177 000	116 000

Am stärksten war der Förderrückgang in Frankreich; in Großbritannien stellte sich die Abnahme auf reichlich ein Sechstel, in Belgien auf gut ein Fünftel und in Deutschland auf ein Drittel. Im laufenden Jahr steht eine Zunahme der Gewinnung in den vier Ländern zu erwarten, sie dürfte sich jedoch in ziemlich bescheidenen Grenzen halten.

[1]) Vgl. Deutsche Bergwerkszeitung 1920, 20. Juni, Nr. 143.

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Lage des Eisenmarktes im Saargebiet. — Die Erzeugung der Saarhüttenwerke ist immer noch so gering, daß sie im Durchschnitt nicht über 20 bis 25 % der Leistungsfähigkeit der Werke hinausgeht. Die Werke sind in der Hauptsache auf Saarbrennstoffe angewiesen, deren Preise sich rund zweieinhalbmal teurer stellen als die übrigen in Deutschland. Der Rückschlag in der Marktlage für Eisen ist selbstverständlich auch im Saargebiet deutlich zu spüren, und wenn auch der Stabeisenpreis nominell noch auf 5500 ℳ je t gehalten wird, so vollziehen sich die Abschlüsse in Wirklichkeit schon zu einem um 1000 ℳ niedrigeren Preis. Lebhafte Klage wird über die deutsche Ausfuhrpolitik geführt, die zur Folge hat, daß Werke, die Ersatzteile für eine schwierige Maschine aus Deutschland benötigen, die Maschinen monatelang stilliegen lassen müssen, weil sich die Ausfuhrförmlichkeiten durch die bureaukratische Behandlung unendlich lange hinziehen.

Kontingentierung der deutschen Ausfuhr nach dem Saargebiet. — Die durch den Friedensvertrag gewährleistete zollfreie Ausfuhr deutscher Waren nach dem Saargebiet kann nur in einem beschränkten Umfange erfolgen, da sonst das Saargebiet zu einem neuen „Loch im Westen" werden würde, indem eine Menge Waren zollfrei über das Saargebiet hinaus nach fremden Ländern, in erster Linie nach Frankreich, gingen. Man hat deshalb für die zollfreie Ausfuhr nach dem Saargebiet von deutscher Seite aus Höchstmengen festgesetzt, und zwar auf der Grundlage des örtlichen Durchschnittverbrauchs des Jahres 1913. Mit der Aufstellung der für die einzelnen Warengattungen in Betracht kommenden Mengen ist die Handelskammer Saarbrücken betraut, die für eine Reihe von Waren die Kontingente auch bereits aufgestellt hat. Das Reichswirtschaftsministerium legt den größten Wert auf möglichst baldige Beendigung der Kontingentierungsarbeiten, die eine wichtige Voraussetzung für die ins Auge gefaßten Erleichterungen für die Warenbelieferung aus Deutschland bilden. Die Festsetzung der Höchstmengen läßt sich ohne Mitwirkung der einzelnen Fachleute, in vielen Fällen auch der Fachvereinigungen, nicht durchführen, und es dürfte für alle am Saarhandel beteiligten Kreise von Wert sein, hier ihre Mitarbeit nicht zu versagen.

Die Ueberwachung des Außenhandels. — In einer weiteren, mit dem 1. Juli 1920 in Kraft tretenden, Bekanntmachung zur Verordnung über die Außenhandelskontrolle[1]) wird folgendes bestimmt: Soweit die Ausfuhrbewilligung vor dem 10. Mai 1920 erteilt worden ist, ist die Ausfuhr von Waren, welche nicht ausweislich der Beförderungspapiere vor dem 1. August 1920 zur Beförderung mit der Bestimmung nach dem Ausland aufgegeben worden sind, nur zulässig, wenn die Abgabe nachträglich entrichtet und die Zahlung den Zollabfertigungsstellen nachgewiesen wird.

Die Notlage der Eisenindustrie in der Steiermark. — Wie die „Grazer Tagespost"[2]) schreibt, ist vor wenigen Wochen der letzte steierische Hochofen ausgeblasen worden. Steierisches Erz kann nicht mehr in der Steiermark verhüttet werden. Die heimische Eisenquelle, deren Ergiebigkeit der Bevölkerung Rettung aus wirtschaftlicher Not bringen sollte, ist gänzlich versiegt, weil aus der Tschecho-Slowakei nicht die nötigen Koksmengen hereinkommen. Die Eisen- und Metallindustrie ist völlig auf die Versorgung durch den ausländischen, vor allem den tschecho-slowakischen Eisenmarkt angewiesen. Die Tschecho-Slowakei hat in Ausnützung der Lage vor kurzem die Preise für das nach Oesterreich zu liefernde Eisen um 200 tsl. = 800 österr. Kr. für den Zentner erhöht. Dieser Aufschlag ermöglicht es den Tschechen, fertige Eisenwaren für denselben Preis nach Oesterreich zu liefern, für den der österreichische Unternehmer erst die Walzware (Stabeisen, Bandeisen, Bleche) von den Tschechen kaufen muß. Eine weitere Erhöhung der Eisenpreise um abermals 200 tschechische Kr. soll bevorstehen. Es gibt deshalb nichts Wichtigeres und Dringenderes für die österreichische Regierung als die Rettung der österreichischen Eisenindustrie aus ihrem Rohstoffmangel. Gelingt sie nicht in wenigen Wochen, so ist der wirtschaftliche Tod der Steiermark besiegelt, die Verelendung und Auswanderung der Arbeiter in größtem Umfange unvermeidlich.

[1]) Reichsanzeiger 1920, Nr. 141 vom 29. Juni.
[2]) Industrie- und Handelszeitung 1920, 4. Juli.

Comptoir métallurgique luxembourgeois, Luxemburg (Luxemburgisches Eisenkontor). — Die Vereinigten Hüttenwerke Burbach-Eich-Düdelingen und die Société métallurgique des Terres Rouges haben die Gründung einer Verkaufsgemeinschaft unter dem Namen „Comptoir métallurgique luxembourgeois, Luxembourg," beschlossen. Sitz der Gesellschaft ist Luxemburg. Sie bezweckt den Handel mit Eisenerzen, bearbeiteten und unbearbeiteten Metallen und allen Artikeln, die mit der Eisenindustrie in irgendeinem näheren Verhältnis stehen. Das Aktienkapital beträgt 1 Mill. Fr.

Ermäßigung der luxemburgischen Ausfuhrabgaben. — Die luxemburgische Regierung erhebt als Ausfuhrabgabe ab 1. Juli für Gußeisen 35 Fr. (bisher 40), für Eisen- und Stahlhalbzeug in Blöcken, Stangen, Platinen, Form- und Stabeisen, Draht, Blech usw. 60 Fr. (wie bisher), für Eisen-, Gußeisen- und Stahlabfälle oder Schrott 25 Fr. (wie bisher) und für Eisenerze und Walzschlacke 0,40 (bisher 0,60) Cent. je Tonne.

Französisches Ausfuhrverbot für Roheisen. — Die französische Regierung hat am 10. Juli die Ausfuhr von Roheisen und Alteisen verboten. Ausnahmen können nur von der Regierung nach Anhörung eines besonderen Ausschusses gemacht werden.

United States Steel Corporation. — Nach dem Ausweise des nordamerikanischen Stahltrustes[1]) belief sich dessen unerledigter Auftragsbestand zu Ende Mai 1920 auf 11 115 512 t (zu 1000 kg) gegen 10 525 503 t zu Ende April und 4 350 827 t zu Ende Mai 1919. Wie hoch sich die jeweils gebuchten Auftragsmengen am Monatsschlusse während der drei letzten Jahre bezifferten, ist aus folgender Zusammenstellung ersichtlich.

	1918	1919	1920
	t	t	t
31. Januar . . .	9 629 499	6 791 216	9 434 008
28. Februar . . .	9 437 068	6 106 960	9 654 114
31. März	9 153 830	5 517 461	10 050 348
30. April	8 881 752	4 877 496	10 525 503
31. Mai	8 471 025	4 350 827	11 115 512
30. Juni	9 061 568	4 971 141	—
31. Juli	9 025 942	5 667 920	—
31. August . . .	8 899 187	6 206 849	—
30. September . .	8 430 671	6 385 192	—
31. Oktober . . .	8 486 946	6 576 231	—
30. November . .	8 254 658	7 242 383	—
31. Dezember . .	7 497 218	8 397 612	—

Deutsches Elektro-Stahlwerk, Aktien-Gesellschaft, Frankenberg i. Sa. — Das Geschäftsjahr 1919/20 stand im Zeichen der Errichtung des Werkes. Nach Erledigung umfangreicher Erdarbeiten zwecks Herstellung eines Anschlußgleises zur Staatsbahn wurde Ende Juli 1919 mit dem Bau des Werkes begonnen. Die großen Schwierigkeiten, die beim Bau in der Beschaffung der nötigen Rohstoffe, vor allem von Zement, auftraten, verzögerten die Fertigstellung des Werkes derart, daß die Aufnahme des Betriebes erst Ende März 1920 erfolgen konnte. Irgendwelche Abschreibungen auf Gebäude, Maschinen u. dgl. wurden aus diesem Grunde nicht vorgenommen. Zwecks Beschaffung weiterer Geldmittel machte sich eine Kapitalerhöhung notwendig, die

[1]) Iron Age 1920, 17. Juni, S. 1737.

auf der außerordentlichen Hauptversammlung am 31. Januar 1920 beschlossen und inzwischen durchgeführt wurde. Die Aussichten des Werkes sind gut. Aufträge liegen genügend vor, und ihre Durchführung zu gewinnbringenden Preisen ist bei einigermaßen genügender Brennstoffzufuhr gesichert. — Der Verlustvortrag des Vorjahres erhöhte sich nach dem jetzigen Abschluß auf 81 002,35 ℳ.

Felten & Guilleaume Carlswerk, Actien-Gesellschaft Cöln-Mülheim. — Die im Geschäftsjahr 1919 an das Werk gestellten Anforderungen konnten nur zum Teil befriedigt werden. Die Brennstoffknappheit zwang zeitweise zu Betriebseinschränkungen; aber auch die Beschaffung der notwendigen Rohstoffe zur Herstellung von Fabrikaten früherer bewährter Güte bot große Schwierigkeiten, da die weitaus größten Mengen aus dem Ausland bezogen werden mußten. Selbst Eisenhalbzeug mußte aus dem Ausland eingeführt werden, da das Inland nicht in der Lage war, den notwendigsten Bedarf zu befriedigen. Der rechtzeitig erfolgten Einstellung auf eine gegen die Vorkriegszeit weitergehende Verfeinerung ist es zu verdanken, daß die Beamten- und Arbeiterschaft in annähernd gleichem Maße wie vorher beschäftigt werden konnte. Der Besitz der Gesellschaft an den Eisen- und Stahlwerken Steinfort konnte infolge der in Luxemburg eingetretenen Verhältnisse nicht aufrecht erhalten werden und mußte an ein französisches Unternehmen verkauft werden. Die Erträgnisse der Tochtergesellschaften waren angemessen. Zugunsten ihrer Werksangehörigen, Beamten und Arbeiter hat die Gesellschaft 5 Mill. ℳ gestiftet. Der Betrag wird teils einem bereits bestehenden Wohltätigkeitsbestande, teils den Geschäftserträgnissen entnommen. Der neue Bestand soll den Angestellten und Arbeitern zur Verwaltung und Verfügung gestellt werden. — Die Hauptziffern aus dem Abschluß sind aus nachstehender Zahlentafel ersichtlich.

in ℳ	1916	1917	1918	1919
Aktienkapital . . .	60 000 000	60 000 000	60 000 000	60 000 000
Teilschuldverschreibungen	22 281 454	21 710 110	21 115 501	20 497 640
Vortrag	413 385	417 034	450 310	434 620
Betriebsgewinn . .	16 625 535	22 538 843	22 638 359	29 561 513
Rohgewinn einschl. Vortrag .	17 039 020	22 955 877	23 088 669	29 996 133
Allgem. Unkosten .	2 147 455	2 660 697	4 496 036	11 080 431
Kursverlust a. Wertpapiere	14 100	55 342	1 143 909	276 120
Steuern	942 749	1 672 116	3 026 929	6 149 944
Teilschuldverschreibungszinsen . . .	1 008 122	983 471	957 831	931 144
Kriegsunterstützung	1 497 088	2 327 733	2 978 615	—
Abschreibungen .	3 120 805	4 875 542	3 717 396	1 418 976
Reingewinn . . .	7 895 216	9 963 942	6 317 643	9 704 898
Reingewinn einschl. Vortrag .	8 308 701	10 380 976	6 767 953	10 139 518
Zinsscheinsteuerrücklage	65 000	64 000	—	—
Zuweisung an verschiedene Stücke, Zuwend. a. Beamte	160 000	200 000	—	—
Gewinnanteile für den Aufsichtsrat .	466 667	666 667	333 333	666 667
Gewinnanteil . .	7 200 000	9 000 000	6 000 000	9 000 000
„ % . .	12	15	10	15
Vortrag	417 034	450 310	434 620	472 851

Milowicer Eisenwerk, Milowice. — Eine außerordentliche Hauptversammlung des Milowicer Eisenwerkes beschloß den Verkauf des Gesellschaftsvermögens in polnische Hände, denen die polnische Regierung ausnahmsweise die Kaufgenehmigung erteilte, und zwar zum Preise von 10 Mill. polnische Mark, wozu unter gewissen Voraussetzungen noch eine halbe Million hinzutritt. Der Verkauf wurde vom Aufsichtsrat der Gesellschaft einstimmig befürwortet, da die geldliche Lage des Unternehmens überaus ungünstig ist und weitere Geldmittel nicht aufgebracht werden können; außerdem droht auf Grund des Friedensvertrages Zwangsliquidation.

Die italienische Eisenindustrie nach dem Kriege.

Die italienische Eisen- und Maschinenindustrie hat genau wie die der übrigen kriegführenden Völker während der Jahre 1914 bis 1918 eine Entwicklung durchgemacht, welche die kühnsten Erwartungen weit übertroffen hat. In der eigentlichen Eisen erzeugenden Großindustrie bleibt dieser Aufschwung allerdings etwas zurück, während die Maschinenindustrie sich zu ungeahnter Blüte entwickelte. Um nur ein Beispiel hervorzuheben: Die Automobilindustrie hat, wie unstreitig anerkannt werden muß, außerordentliche Erfolge gezeitigt, sowohl in der Güte ihrer Erzeugnisse als auch besonders in der Größe ihrer Leistungsfähigkeit. Hat sich doch die bekannte Turiner Aktiengesellschaft „Fiat", deren Abschluß wir weiter untenstehend wiedergeben, mit heute 200 Millionen Lire Aktienkapital zur größten europäischen Automobilfabrik entwickelt! Ferner sind große, leistungsfähige Fabriken im Eisenbahnwagen- und Lokomotivbau entstanden oder, besser gesagt, haben sich vorhandene Fabriken gewaltig ausgedehnt, so daß nach der Ueberzeugung vieler Italien für die Zukunft in diesen Maschinen nicht nur von der Auslandseinfuhr unabhängig sein, sondern womöglich sogar leistungsfähig im Wettbewerb auf dem Weltmarkte auftreten wird.

Die eigentliche Großeisenindustrie war durch den während des ganzen Krieges dauernden Kohlenmangel derart eingeschränkt, daß sie zu einer nennenswerten Erweiterung, dem Umfange nach, nicht kommen konnte, wenigstens nicht im Hochofen- und Martinofenbau; anderseits haben Elektrostahlöfen in Italien eine starke Verbreitung gefunden, da sie von der Kohlenbelieferung meistens unabhängig waren und ihren elektrischen Strom aus Wasserkraftzentralen entnehmen konnten.

Mit Beendigung des Krieges stand auch hier die gesamte Industrie vor der Frage, wie man sich am raschesten und wirtschaftlichsten auf die Friedensarbeit einstellen könnte. Ein bemerkenswertes Bild, wie im großen und ganzen diese Frage gelöst wurde, zeigt z. B. der weiter unten veröffentlichte Geschäftsbericht der Firma Gio. Ansaldo & Co., Rom, der in langer Reihenfolge jedes einzelne der Werke des ganzen Unternehmens mit seiner zukünftigen Bestimmung aufführt, natürlich unter gleichzeitiger Beibehaltung der früheren Erzeugnisse der Kriegsrüstung. Die Schwierigkeiten allerdings, welche die italienische Industrie bei dieser Umstellung und Neueinstellung in die Friedensarbeit zu bekämpfen hat, sind so mannigfaltig und einschneidend, daß es wohl noch harter und langer Kämpfe bedarf, ehe wieder ein Gleichgewichtszustand eintreten wird.

Die erste und wichtigste aller Schwierigkeiten ist die Kohlenfrage, welche das ganze Wirtschaftsleben Italiens ununterbrochen beschäftigt, wobei es sich nicht nur um die Kosten handelt — diese sind beim letzten Sturze der italienischen Valuta bis auf über 1000 Lire je t gestiegen —, sondern um Beschaffung und Lieferung von Kohlen überhaupt. Italien hat seinen Friedensbedarf von etwa 11 Millionen t jährlich durch Einfuhr gedeckt; demgegenüber betrug z. B. die Januareinfuhr nur etwa 300 000 t. Auf welche Kohlenversorgung Italien für die nächste Zeit etwa rechnet, geht aus einer Veröffentlichung des „Popolo Romano" hervor, wonach die englische Regierung Italien eine jährliche Belieferung von 4 Mill. t Kohlen zugesagt hat, und zwar 340 000 t monatlich, mit Juni beginnend. Das bisher von England gelieferte Monatsmittel war etwa 125 000 t. (Vor dem Kriege war der italienische Monatsbedarf insgesamt etwa 900 000 t.) Der Preis dürfte etwa 100 *S* f. d. t ab Hafen betragen, kann sich aber noch erhöhen. Die Versandkosten gingen bereits erheblich herunter, z. B. von Cardiff nach Genua von 70 auf 67 *S*. Außerdem rechnet Italien mit einer Kohleneinfuhr aus Amerika von etwa 500 000 t monatlich. Die Kosten der amerikanischen

Kohle ab Hafen betragen 10 $ je t, die Versandkosten sind von 23 auf 19 $ heruntergegangen. (Die gleichzeitige Aufbesserung der italienischen Valuta macht diesen Preisrückgang zu einem ganz erheblichen.) Aus Oberschlesien wird Italien monatlich 200000 t einführen können, die etwa 600 L. je t kosten werden. Insgesamt wird also Italien von jetzt an auf etwa 1040000 t Kohlen monatlich rechnen können, vorausgesetzt, daß die Verkehrsmittel nicht fehlen. Aus dem Friedensvertrag stehen Italien von Deutschland etwa 5 bis 8 Mill. t jährlich zu, die aber erst dann geliefert werden dürfen, wenn Frankreich und Belgien in voller Höhe beliefert worden sind. Inwieweit diese Erwartungen auf Kohlenlieferung in Erfüllung gehen, ist noch ganz ungewiß. Von Januar bis März 1920 kamen z. B. nur 1184300 t Steinkohlen herein, wovon 70191 t von Deutschland auf Grund des Friedensvertrages geliefert waren. Die ungenügende Kohlenversorgung hatte überall starke Betriebseinschränkungen und Arbeitsunterbrechungen zur Folge. Zwar bemühen sich die maßgebenden Vertreter der Industrie, durch Einsprüche bei den zuständigen Regierungsstellen auf beschleunigte Kohlenversorgung zu drängen, und machen auf die Gefahren aufmerksam, welche eine ungenügende Lieferung für das gesamte Wirtschaftsleben zur Folge haben könnte; bis jetzt ist aber noch nicht viel von einer wirklichen Besserung in der Einfuhr zu spüren.

Man kann aber den italienischen Industriellen die Anerkennung nicht versagen, daß sie neben diesen Schritten bei der Regierung zur Erhöhung der Kohleneinfuhr auch im Inlande die Hände nicht in den Schoß gelegt, sondern versucht haben, der Krankheit von innen heraus Herr zu werden oder doch wenigstens die Gefahren beträchtlich einzuschränken. Die mit ziemlichem Erfolge angewandten Maßnahmen sind:

1. Weitestgehender Ausbau der vorhandenen Wasserkräfte und Einführung des elektrischen Stromes, wo nur immer möglich. (Der Staat hat, nebenbei bemerkt, die Elektrifizierung von 6000 km Eisenbahn beschlossen.)

2. Neueinrichtung und Verbesserung der bestehenden Maschinen- und Ofenanlagen, um größere Wirtschaftlichkeit zu erzielen und den Kohlenverbrauch herunterzudrücken; weitgehende Ausnutzung der Ofenabgase. Hierher gehört auch die allmähliche Weiterentwicklung der Stahlerzeugung in Elektrostahlöfen, unter vorzugsweiser Verwendung der Lichtbogenöfen mit und ohne Bodenelektroden. Zu den schon vor dem Kriege bestehenden größeren Anlagen in Dalmine (seinerzeit unter dem Namen „Tubi Mannesmann", neuerdings hauptsächlich im Besitze der „Fiat") sind inzwischen neue umfangreiche Elektrostahlöfenanlagen entstanden, so in Mailand bei den „Acciaierie e Ferriere Lombarde", in Turin in den Stahlwerken der „Fiat" selbst, und in Aosta in den Werken von „Gio. Ansaldo & Co." Am letzten Orte ist auch ein großes Hüttenwerk mit Elektrohochöfen entstanden, jedoch läßt sich heute über dessen Betriebsergebnisse noch kein abschließendes Urteil abgeben, da es noch in den ersten Betriebsanfängen steht. Dieses Werk, jetzt im Besitze von Ansaldo, verarbeitet die Erze von Cogne.

3. Größere Inanspruchnahme der heimischen Braunkohlenlager und Umstellung der Hüttenanlagen zur allgemeinen Verwendung dieser Braunkohlen. Fast alle großen Hüttenwerke haben Braunkohlengruben erworben, um sich auf diesem Gebiete eine größere Unabhängigkeit zu verschaffen.

Die zweite der Schwierigkeiten liegt ganz auf politischem Gebiete. In der Landwirtschaft und den der Eisenindustrie fernstehenden Industrien hat sich eine starke Strömung zugunsten der Einführung des Freihandels bemerkbar gemacht, die schon heute auch im Parlamente viele Anhänger hat, selbst unter den Kreisen der Sozialdemokratie. Daß die Einführung einer solchen Neuerung, also Aufhebung der Zölle auf Einfuhr jeglicher Eisenwaren, voraussichtlich große Umwälzungen in der Eisenindustrie zur Folge haben muß, ist klar. Ob wirklich die Großeisenindustrie vernichtet wird, wie man allgemein annimmt, möge dahingestellt bleiben; jedenfalls wirkt schon die Aussicht auf eine mögliche Zollaufhebung lähmend auf den Unternehmungsgeist der Unternehmer. Manche Neuanlagen, besonders solche, deren Ausbau mit Rücksicht auf die zu erwartende Kohlenersparnis von nicht zu unterschätzender Bedeutung wäre, bleiben „vorläufig" zurückgestellt bis zur endgültigen Klärung dieser Frage.

Und die dritte aller Schwierigkeiten, die Italien mit allen andern Völkern gemeinsam hat, ist die Arbeiterfrage. Sämtliche Geschäftsberichte der großen Hüttenwerke beklagen sich ausnahmslos über ununterbrochene Streiks, Unruhen usw., teils wirtschaftlicher, teils politischer Natur. Ein Streik löst den andern ab, nicht ohne jeweils einen oder mehrere „Sympathiestreiks" nach sich gezogen zu haben. Die „Magona" z. B. hatte einen achtmonatigen ununterbrochenen Streik zu verzeichnen, und vor kurzem herrschte in Turin ein Ausstand aller Metall- und Hüttenarbeiter, der aus „Sympathie" Generalstreik in ganz Turin und Umgegend erzeugte und sogar teilweisen Eisenbahnstreik in Oberitalien zur Folge hatte. Gerade dieser Streik, der erst am 25. Mai, und zwar mit einem Siege der Arbeitgeber, sein Ende gefunden hat, ist bezeichnend für alle hiesigen Streiks. Entstanden ist er aus einer geradezu lächerlich geringfügigen Streitigkeit über innere Fragen des Betriebsrates der Arbeiter und über die Einführung der gesetzlichen Sommerzeit, welch letztere hier sogar mit zu den Hetzmitteln der Arbeiter gehört! Zwei Betriebsratsmitglieder hatten eigenmächtig die Wächteruhren wieder verstellt und sollten dafür bestraft werden. Dies war der Ausgangspunkt. Nach dreiwöchiger Streikdauer war man gerade dabei, sich zu einigen, als die Arbeiter anfingen, einen neuen grundsätzlichen Punkt hineinzubringen: die Möglichkeit der Betriebsräte, jederzeit während der Schichtstunden Versammlungen einzuberufen usw. Daß derartige Vorgänge ein geordnetes Arbeiten auf die Dauer unmöglich machen müssen, ist klar, das Verlangen konnte daher von den Unternehmern nicht angenommen werden: infolgedessen Verlängerung und Verschärfung des Streiks und Uebergreifen auf ganz Piemont, Ligurien und die Lombardei, zum Teil sogar, wie schon oben gesagt, selbst auf die Eisenbahn. Aus dem allen geht ohne weiteres klar hervor, daß diese Bewegung von den ganz links stehenden Kreisen politisch ausgenutzt und immer weiter geschürt wurde, selbst gegen den Willen des weitaus größten Teils der Arbeiter.

Die Preisbildung der hauptsächlichsten Erzeugnisse, die in Italien immer allein vom Weltmarktspreise abhängig war, war mehr denn je allen den Schwankungen unterworfen, die sich aus inneren Zuständen von selbst ergeben. Die heruntergedrückte Erzeugung, die auch den dringendsten Bedarf wegen des Kohlenmangels und der Streiks kaum zu decken vermochte, hat einen derartigen Mangel an allen Eisenerzeugnissen ergeben, daß natürlich mit behördlich festgesetzten Preisen nichts mehr zu machen war. Wer wirklich beliefert werden wollte, mußte beträchtliche Ueberpreise zahlen. Als im Februar das Stabeisen mit 140 bis 150 Lire für 100 kg notiert wurde, mußten 200 Lire und mehr gezahlt werden. Im März wurden schon 225 bis 250 Lire für 100 kg gezahlt und Ende April 300 Lire und für kleinere Lieferungen sogar bis zu 400 Lire! Die in den letzten beiden Monaten eingetretene erhebliche Aufbesserung der Lira hatte dann endlich den langersehnten Niedergang in den Metall-, namentlich aber auch in den Kohlenpreisen, und damit die Entspannung auf dem Eisenmarkte zur Folge. Die Kohlen, welche bis zu 1100 L. je t hatten bezahlt werden müssen, gingen bei einzelnen Abschlüssen schon bis auf 550 L. herunter. Zugleich sanken auch die Preise für fast alle Metalle, wie aus der nachstehenden Zusammenstellung aus den wöchentlichen Veröffentlichungen des „Sole" ersichtlich ist. Die Preise stellen allerdings mehr die Börsenpreise des Großhandels als die eigentlichen Erzeugerpreise dar, geben aber jedenfalls ein gutes Vergleichsbild.

Kennzeichnend für den italienischen Eisenmarkt ist bei dieser Zusammenstellung, daß die Preise der Eisenerzeugnisse nur in ganz geringem Maße an dieser Ent-

Preise in Lire für je 100 kg.

	3. Jan.	31. Febr.	27. März	17. April	15. Mai[1])	29. Mai	3. Juli
Kupfer elektrol. in Barren	625	900	860	1000	1100	850	780
„ „ „ Blechen	850	1250	1800	1600	1600	1400	1250
„ „ „ Draht	770	1000	1100	1350	1300	1100	1075
„ „ „ Röhren	930	1350	1400	1700	1600	1450	1350
Zink in Barren	280	425	440	475	430	375	335
„ „ Blättern	440	600	750	800	825	750	650
Messing in Blättern	730	1025	1200	1400	1350	1300	1200
„ „ Draht	735	1025	1200	1250	1350	1300	1200
„ „ Bändern	520	800	900	1050	950	850	750
„ „ Röhren	875	1250	1400	1600	1500	1450	1300
Zinn	1800	2800	2750	3200	3300	2500	2200
Blei in Barren	225	300	400	440	410	325	370
„ „ Blättern und Röhren	260	380	430	475	475	365	410
Eisenblech, schwarz, 4 mm Basis	175	300	420	450	500	500	450
Eisenblech, verzinkt Nr. 20	270	400	500	600	600	600	550
„ verbleit „ 20	270	400	500	600	600	600	575
Eisenröhren, italien. geschw. schwarz	250	340	400	450	475	475	450
Eisenröhren, italien. nahtlos schwarz	300	375	450	500	550	550	500
Eisenröhren, ausländ. schwarz	300	380	450	500	550	550	500
„ italien. geschw. verzinkt	310	420	500	550	575	575	550
Eisenröhren, italien. nahtlos verzinkt	360	455	550	600	650	650	600
Eisenröhren, ausländ. verzinkt	360	455	550	600	650	650	600
Weißblech, verzinnt, je Kiste	160	270	325	350	375	375	350
Antimon	300	735	390	—	525	475	325

spannung teilnehmen. Es ist auch vorläufig noch keine Aussicht vorhanden, daß sie heruntergehen. Beim Eisen und Stahl ist es der tatsächliche Mangel an Angebot, der ein wirkliches Heruntergehen der Preise verhindert, ein Mangel, der immer noch von der Kohlenknappheit seinen Ausgang nimmt. Der Preisrückgang der Kohle hat eine Zunahme der Belieferung der Werke in dem Maße, wie es der Fall sein müßte, um den Bedarf zu decken, noch lange nicht ergeben. In den Berichten über den italienischen Eisenmarkt spiegelt sich dies in einer einförmigen monatlichen Wiederholung wie folgt wieder: Starke Nachfrage, geringes Angebot, demzufolge stets hochgehaltene Preise.

Die im abgelaufenen Monate gültigen Werkspreise der wichtigsten Erzeugnisse waren folgende:

Preise in Lire für je 100 kg

Roheisen Hämatit	140—155	Walzeisen	290—310
„ elektrisch	125—135	Bleche 0,3—0,5	450—550
Weiche Stahlblöcke	150—185	„ 0,6—1,5	400—450
„ Knüppel	180—200	„ 1,5—4,0	350—400
Harte „	140—160	Schiffsbleche	330—350

Zum Schlusse noch einige Bemerkungen über den gegenseitigen Geschäftsverkehr zwischen Italien und Deutschland. Die große Valutaspannung zwischen Mark und Lire hätte einen lebhaften Handel hervorrufen können. Leider sind aber zu viele Umstände aufgetreten, die hier teils hemmend, teils geradezu verhindernd wirkten: die plötzlichen großen Valutaschwankungen, welche Unsicherheiten in die Zahlungen hineinbringen und zur Vorsicht mahnen; die Einführung der „gleitenden Preise" auf deutscher Seite, mit denen sich der italienische Industrielle und Kaufmann nur schwer einverstanden erklärt; nicht zu guter Letzt auch die politischen Störungen in Deutschland selbst, welche die Unsicherheit der Lieferungsmöglichkeit mit sich brachte. Wenn erst wieder gründliche Beruhigung eingetreten sein wird, und zwar auf beiden Seiten, dann dürfte sich zweifellos hier ein lebhafter Geschäftsverkehr entwickeln. Der Bedarf nach deutschen Erzeugnissen ist in großem Maßstabe vorhanden, und auch Italien wird in der Lage sein, wenn die Arbeiterverhältnisse hier wieder eine regelmäßige Erzeugung, und zwar auf allen Gebieten, gestatten, durch Gegenausfuhr den wirtschaftlichen Ausgleich zu schaffen.

Die Lage und die Aussichten der italienischen Großeisenindustrie spiegeln sich im übrigen am besten in den Geschäftsberichten wider, welche die großen industriellen Unternehmen jetzt für das abgelaufene erste Friedensjahr 1919 herausgegeben haben. Wir lassen nachstehend noch einige Einzelheiten aus den Berichten selbst folgen:

[1]) Ungefährer Höchststand.

Società Anonima Gio Ansaldo & Cie., Rom: Die Gesellschaft arbeitet mit einem voll eingezahlten Aktienkapital von 500 Mill. L. Sämtliche Anlagen, die während des Krieges ausschließlich auf Kriegsbedarf eingestellt waren, wurden und werden wie folgt auf Friedensarbeit umgestellt: Stabilimento meccanico e Stabilimento Locomotive — Sampierdarena: Zur Herstellung von Dampfturbinen, Gasmotoren, Kesselbau, Maschinenbau. Die Umstellung wird voraussichtlich im Laufe dieses Jahres ganz vollendet sein. Die Abteilung Lokomotivbau hat ihre Arbeit schon begonnen. Cantiori Navali di Sestri e Cornigliano Ligure: Für Schiffbau. Eine große Werkstatt für Eisenkonstruktionen wurde neu hinzugefügt. Lo Stabilimento della Vittoria: Für Maschinenbau, vornehmlich zur Ausnützung der nationalen Wasserkräfte und Brennstoffe. Elektromotorenbau, Einheiten bis zu 22 000 KW, Walzenzugmaschinen in Einheiten bis zu 15 000 PS und Drehstromlokomotiven für die Staatseisenbahn. Hierzu noch die im alten Werke „Stabilimento Elettrotecnico" hergestellten Motore, Apparate, Krane, Hebezeuge, Schiffsanlagen. Stabilimento del Polcevera per la fabbricazione di focolari corrugati per caldaie e condotte forzate (Borzoll Trasta): Herstellung von Wellrohr, Flammrohren und Hochdruckleitungen. Officine meccaniche per la lavorazione dei materiali stampati Sestri Ponente: Bearbeitung von Preß- und Schmiedestücken für Maschinen- und Schiffbau. Diesem Werke soll eine Fabrik für Explosionsmotore angegliedert werden. Stabilimento della Fiumara — Utensileria—Attrezzature meccaniche: Werkzeug- und Apparatebau, Schrauben- und Nietenherstellung. Die Umstellung hat erhebliche Kosten verursacht und ist noch nicht ganz beendet. Stabilimento Metallurgico Delta: Dies Werk hat die frühere Erzeugung in Bronzestücken jeglicher Art wieder aufgenommen, unter Einführung einiger neuer Sonderheiten, z. B. Zinkwalzwerk. Fabbrica di Tubi a Fegino: Bohrer für Maschinen- und Schiffbau. Ein Teil der Kriegsanlagen steht noch still, da ein bestimmter Plan für die Umstellung noch nicht feststeht. Fabbrica di Macchine Agricole, Sampierdarena: Werk zur Herstellung landwirtschaftlicher Maschinen; ein ganz neues Werk, entstanden aus dem Umbau der Fabrik für Flugzeugmotore. Fabbrica di Automobili, Torino: Frühere Flugzeugwerft, jetzt auf Automobilbau eingestellt. Le Acciaierie di Campi: Mit Ausnahme einiger wichtiger Teile, wie Preßanlage, Panzerplattenherstellung usw., die für den Notfall zur Verfügung bleiben müssen und unverändert gelassen werden, wurden auch die Stahlwerke erheblich umgebaut. Stabilimento per la finitura delle artiglierie, Cornigliano: Artilleriewerkstätten. Bleiben unverändert erhalten. Le Miniere di Cogne egli Stabilimenti Siderurgici di Aosta: Die Erzeugung von Elektrostahl aus Schrott mit geringem Erzzusatz im Elektrostahlofen ist im Betriebe. Die Erzeugung von Roheisen im Elektrohochofen direkt aus Erz ist in Vorbereitung. Die Erzfelder von Cogne haben sich auf Grund der neuesten Aufschließungen als bedeutender erwiesen als man hoffen konnte. Das Erz ist hochwertiger als das beste schwedische Erz.

Der Kohlenmangel zwang die Gesellschaft, zwei Braunkohlengruben zu erwerben, eine in Murlo (Toscana) und eine bei Grosseto. Zum Teil werden die Braunkohlen schon in den Werken verwendet, zum Teil befinden sich die dazu bestimmten Anlagen noch im Umbau.

Von den fünf vorhandenen Flugzeugwerften wurden vier wie folgt umgestellt: Cantiere Aeronautico di Borzoli in eine Möbelfabrik, sowohl für Luxusmöbel als auch gewöhnliche Möbel, zur Ausrüstung von Passagierdampfern und auch für den Handel. Ferner Modellschreinerei, Bau von Motorbooten und später auch hölzerne Schiffe mittlerer Größe. Cantiere Aeronautico di Bolzaneto in eine

Stahlgießerei. Die Umstellung findet augenblicklich noch statt. Cantiere Aeronautico della Transaerea, Torino in eine Automobilfabrik. Cantiere per idrovolanti, a Spezia wird in eine Werft für kleine Schiffe und Boote umgebaut. Cantiere Aeronautico N. 5 (ex Pomilio): Hier wird die ganze Sondereinrichtung, auch der übrigen vier ausgeschiedenen Werften, vereinigt. Um das Werk gewinnbringender zu gestalten, wird ihm der Karosseriebau für Automobile angefügt. Der Abschluß für das Jahr 1919 weist einen Rohgewinn von 84 540 888,26 L. und einen Reingewinn von 35 590 802,05 L. aus, aus dem 6 % Gewinn auf 500 Mill. L. ausgeteilt werden.

Jlva, Alti Forni ed Acciaierie d'Italia. Rom. — Das Aktienkapital beträgt 300 Millionen Lire. Infolge Kohlenmangels war die Gesellschaft gezwungen, in Piombino zwei Hochöfen stillzusetzen, nur einer blieb in Betrieb. Auch in Bagnoli wurde für einige Zeit nur mit einem Hochofen gearbeitet, der augenblicklich, allerdings nur vorübergehend, auch stillsteht. Die Stahlerzeugung wurde dementsprechend auf weniger Roheisen und mehr Schrott umgestellt. In der Gaserzeugung für die Stahlwerke wurde die englische Kohle möglichst durch heimische Braunkohle ersetzt. Der Bau der Schiffswerften zur Beschaffung der heimatlichen Flotte wurde stark gefördert. In der Werft von Piombino liegen zwei je 8000-t-Schiffe nahezu fertig zum Kiellauf. In der Werft von Bagnoli ist kürzlich der Kiel zu einem weiteren Schiff gelegt worden. In dem Werke San Giovanni wurde eine neuzeitliche Anlage zur Radsatzherstellung eingerichtet, die im Laufe dieses Jahres in Betrieb kommen wird. Beendigt wurde das neue, mit Braunkohlen betriebene Elektrostahlwerk in Valdarno zur Erzeugung von Sonderstahl, hauptsächlich für Feinmechanik und Automobilbau. Der Bau hydraulisch-elektrischer Zentralen ist soweit vorgeschritten, daß die Gesellschaft hofft, noch im Laufe dieses Jahres ihre eigenen Betriebe mit Strom beliefern zu können. Die Unternehmungen, an denen die Berichtsgesellschaft beteiligt ist — es sind deren 26 — haben trotz der erschwerten Umstände günstige Ergebnisse gebracht. — Die Gewinn- und Verlustrechnung schließt mit einem Reingewinn von 36 755 152,41 L. ab zu folgender Verwendung: Abschreibungen 10 000 000 L., satzungsmäßige Rücklage 1 337 757,62 L., Gewinnanteile 752 521,85 L., zur Verfügung des Verwaltungsrates 508 347,90 L., Gewinnanteil 24 000 000 L. oder 8 %, Vortrag auf neue Rechnung 146 525,04 L.

Die zur Jlva-Gruppe gehörende **Soc. An. Officine Meccaniche gia Miani Sivestri & Co., Mailand** (Aktienkapital 40 Millionen Lire) stellte vor dem Kriege hauptsächlich Eisenkonstruktionen, Krane und Drahtseilbahnen und heute auch Dampf- und elektrische Lokomotiven, Dampfturbinen, rollendes Eisenbahnmaterial, Kessel usw. in größerem Maßstabe her. Der Geschäftsbericht beklagt Rohstoffmangel und als Folge starke Einschränkungen in der Erzeugung. Der Abschluß ergibt einen Reingewinn von 3 669 956,55 L. Hiervon werden 182 972,47 L. der Rücklage zugeführt, 173 823,84 L. an den Verwaltungsrat vergütet, 104 294,30 L. an die Angestellten verteilt, 3 200 000 L. Gewinn (8 %) ausgeschüttet und 8 865,94 L. auf neue Rechnung vorgetragen.

Die ebenfalls dem Jlva-Konzern nahestehende **Magona d'Italia, Florenz** (Aktienkapital 20 Millionen Lire) mußte infolge eines Streiks der Walzarbeiter im abgelaufenen Jahre den gesamten Betrieb während neun Monaten stillegen. Erst Anfang März 1920 wurde die Arbeit wieder aufgenommen. Die Gewinn- und Verlustrechnung ergibt einen Reingewinn von 1 144 676,88 L., welcher wie folgt verwendet wird: Rücklage 56 673,93 L., Vergütung an den Verwaltungsrat 65 280,17 L., Gewinnanteil 1 000 000 L. oder 5 % und Vortrag auf neue Rechnung 22 722,78 L.

„Fiat", Turin. — Die Gesellschaft, anfangs wie schon oben erwähnt, ein reines Automobilunternehmen, ist heute allmählich eines der wichtigsten Hüttenunternehmen Italiens geworden, und zwar durch Aufnahme der Ferriere Piemontesi, già Vandel & Co. in Turin zusammen mit dem Hüttenwerk in Avigliana (Stahlwerk, Walzwerke, Drahtziehereien, Kaltwalzwerke und Nagelfabriken) und den Erzgruben in Traversello; ferner durch Aufkauf der Aktienmehrheit der Alpinen Montangesellschaft in Wien und der Zweidrittelmehrheit der früher Mannesmannschen Werke in Dalmine (Oberitalien), und schließlich durch den Erwerb einer ansehnlichen Beteiligung bei der „ILVA". — Die Ertragsrechnung zeigt einen Rohgewinn von 78 111 572,35 L. und einen Reingewinn von 19 174 046,05 L. Hiervon werden 1 869 469,48 L. zu Rückstellungen verwendet bzw. dem Aufsichtsrat zur Verfügung gestellt, 16 875 000 L. als Gewinn an die Aktieninhaber ausgeteilt und 429 576,57 L. auf neue Rechnung vorgetragen.

„Elba", Soc. An. di Miniere e di Alti Forni, Rom. — Das Kapital beträgt 125 000 000 L. Die Gesellschaft ist nach Ablauf der Konzession noch im Besitz des Werks Porto Fersaio, mit drei Hochöfen für eine Tageserzeugung von 600 t Roheisen, mit Koksöfen und Nebengewinnung, Bessemerstahlwerk und Elektroöfen zur Herstellung von Kalzium-Karbid. Der Abschluß weist einen Reingewinn von 8 359 801,59 L. aus. Hiervon sind 417 990,07 L. zu Rückstellungen verwendet, 148 254,34 L. an den Verwaltungsrat vergütet, 7 500 000 L. Gewinn (10 % auf das bisherige 75 000 000 L. betragende Aktienkapital) ausgeteilt und 293,557,18 L. auf neue Rechnung vorgetragen worden.

Società degli Alti Forni, Fonderie ed Acciaierie di Terni, Rom. — Zur Behebung der Kohlenknappheit sicherte sich das Unternehmen im Auslande wichtige Steinkohlenlager für Kokskohle. Auch der Einführung der Hydro-Elektrizität, in Verbindung mit der Elektrisierung der Staatseisenbahnen und der übrigen Industrie Umbriens, wurde größte Beachtung geschenkt. Im abgelaufenen Betriebsjahre wurde das Werk „Servola" bei Triest unter dem neuen Namen „Alti Forni ed Acciaierie della Venezia Giulia" einer italienischen Gruppe zugesprochen, der auch die Berichtsgesellschaft angehört. Ferner wurde mit der Gesellschaft Ganz & Co., Budapest, ein Abkommen getroffen, wodurch deren neuzeitliche Werften in Fiume gleichfalls in italienischen Besitz übergingen; sie heißen jetzt „Cantiere del Quarnaro". Weitere Unternehmungen im Auslande sollen in Kürze durchgeführt werden. Der Rechnungsabschluß ergibt einen Reingewinn von 17 233 542,18 L. Hiervon werden 861 677,11 L. der ordentlichen und 344 670,84 L. der außerordentlichen Rücklage zugewiesen, 16 000 000 L. Gewinn (16 %) ausgeteilt und 27 194,23 L. auf neue Rechnung vorgetragen.

Bücherschau.

Melan, Joseph, Dipl.-Ing., Dr. h. c., k. k. Hofrat, o. ö. Professor des Brückenbaues: Der Brückenbau. Nach Vorträgen, gehalten an der deutschen technischen Hochschule in Prag. Bd. 1/3. Leipzig u. Wien: Franz Deuticke. 8°.

Bd. 1. Einleitung und hölzerne Brücken. Mit 291 Abb. im Text und einer Taf. 1910. (VIII. 256 S.)[1])

Bd. 2. Steinerne Brücken und Brücken aus Beton-Eisen. Mit 269 Abb. im Text. 1911. (IV, 360 S.)[2])

Bd. 3, Hälfte 1. Eiserne Brücken. T. 1. Mit 484 Abb. im Text. 1914. (VIII, 416 S.)[2])

Bd. 3, Hälfte 2. Eiserne Brücken. T. 2. Mit 325 Abb. im Text. 1917. (VIII, S. 417/756.) (Ohne Sortiments-Zuschlag) 32 ℳ.

[1]) Vergriffen! Die zweite Auflage, mit 334 Abb. im Text und einer Taf., 1919, (VIII, 291 S.), kostet (ohne Sortimentszuschlag) 18,75 ℳ.

[2]) Befindet sich im Neudruck.

Die Leistungen der österreichischen Ingenieure auf dem Gebiete des Brückenbaues in den letzten Jahren haben mit Recht die Aufmerksamkeit der Fachwelt auf sich gezogen und haben besonders während des Krieges die einmütige Anerkennung der deutschen Ingenieure gefunden. Mag auch ein großer Teil an diesen Erfolgen der angemesseneren Eingliederung der österreichischen Ingenieure in den Heeresverband zuzuschreiben sein, die eine selbständigere Arbeit ermöglichte als bei uns, so liegt doch wohl der Hauptgrund in der gründlichen Fachausbildung. Es ist daher besonders zu begrüßen, daß der Altmeister des österreichischen Brückenbaues sich entschlossen hat, das vorliegende Lehrbuch zu schreiben und seine praktischen und Lehr-Erfahrungen auf diesem Wege weiteren Kreisen bekanntzugeben. Das Werk, dessen erster Band 1910 erschien, ist während des Krieges beendet worden. Inzwischen ist der erste Band bereits, wie oben vermerkt, in zweiter, erweiterter Auflage ausgegeben worden, und neue Auflagen des zweiten Bandes und der ersten Hälfte des dritten sind in Vorbereitung.

Der Verfasser hat in erster Linie beabsichtigt, ein Lehrbuch für Studierende zu schreiben; er hat damit eine merkliche Lücke des technischen Schrifttums ausgefüllt, das den Anfänger und auch den Praktiker gerade in den Grundfragen häufig im Stiche läßt. Von diesem Standpunkte aus hat der Verfasser die wichtigsten Konstruktionseinzelheiten eingehender besprochen, als dies sonst geschieht, die Statik der Bauwerke und der Einzelverbindungen in gedrängten Abrissen behandelt und sie teilweise von Grund auf entwickelt. Diese Erörterungen, die teils in besonderen Abschnitten zusammengefaßt, teils in die konstruktiven Darstellungen eingestreut sind, bringen an Ergebnissen und dem Verfasser eigentümlichen wertvollen Bemerkungen vieles, was selbst dem erfahrenen Ingenieur wenig geläufig ist. Neben den anregenden geschichtlichen Angaben verdienen namentlich die Zusammenstellungen bemerkenswerter ausgeführter Brücken mit Quellenhinweisen hervorgehoben zu werden. Zahlreiche durchgerechnete Beispiele von Einzelkonstruktionen und Bauwerken aus der Praxis werden dem Benutzer des Werkes besonders willkommen sein.

Bei der Auswahl der Beispiele sowie der Besprechung der Belastungsannahmen und der zulässigen Spannungen hat der Verfasser begreiflicherweise in erster Linie die österreichischen Verhältnisse berücksichtigt; jedoch behandelt er auch die verschiedenen deutschen und schweizerischen Vorschriften und macht wertvolle Angaben namentlich über die amerikanischen Bestimmungen. Die Versuchsergebnisse der letzten Jahre und die Aufklärungen, die sie über die Baustoffe und ihre Verbindungen gebracht haben, werden trotz aller Kürze sehr übersichtlich und klar dargestellt und geben einen sehr nutzbringenden Einblick in den Wert dieser Arbeiten.

Neben diesen allgemeinen Abschnitten sind eine große Zahl von Einzelerörterungen hervorzuheben; eine besondere Anführung ist hier nicht möglich, es bleibt nur übrig, eine kurze Inhaltsübersicht der einzelnen Bände zu geben.

Im ersten Bande bespricht der Verfasser zunächst die allgemeine Anordnung der Brücken, die Wahl des Baustoffes und der Hauptabmessungen, die Belastungen und die Hauptformen des Ueberbaues. Hieran schließt sich die Theorie der Balkenträger. Es folgen nun die hölzernen Brücken mit wichtigen Angaben über Baustoff und Holzverbindungen, die Fahrbahnkonstruktionen, das Tragwerk, die Berechnung und die hölzernen Pfeiler. Die zweite Auflage enthält wesentliche Ergänzungen in den Abschnitten über Baustoff und Berechnung; sie erhält einen besonderen Wert durch die Besprechung und bildliche Darstellung einer Anzahl ausgeführter Kriegsbrücken.

Der zweite Band bringt die Theorie der massiven Bogenträger und ihre Anwendung auf Gewölbe, wobei auch zeichnerische Verfahren und Näherungsberechnungen ihre Stelle finden, einen inhaltreichen Abschnitt über die Baustoffe der Stein- und Betonbrücken nebst einer kurzen Theorie des Eisenbetons, die Konstruktion der Platten- und Balkenbrücken in Eisenbeton, und als Hauptteil die ausführliche Behandlung der Stein-, Beton- und Eisenbetonbrücken. Hier werden die Ermittlung der Bogenform und der Gewölbestärken, die Ausführungsschwierigkeiten, die Konstruktionseinzelheiten und die Lehrgerüste in einem Umfange behandelt, der allen praktischen Bedürfnissen vollauf genügt. Ein durchgerechnetes Beispiel einer ausgeführten Brücke schließt den Band, der bei dem Mangel eines gleichwertigen Werkes einem wirklichen Bedürfnis entspricht. Bei der geplanten neuen Auflage wird das nur im Titel verwendete Wort Beton-Eisen hoffentlich in Eisenbeton umgeändert; vielleicht läßt sich dann auch die Berechnungsannahme, daß die senkrechte Projektion des Gewölbequerschnitts konstant ist, vermeiden, da sie ja den Ausführungen nur ausnahmsweise entspricht.

Der in zwei Teilen erschienene dritte Band umfaßt die eisernen Brücken. Gerade im Eisenbau ist es außerordentlich wichtig, daß sich der Konstrukteur über den Baustoff und seine Eigenschaften, über die Verbindungsmittel und die Beanspruchungen völlig klar ist; dem hat der Verfasser durch eine vorzügliche Darstellung in den drei ersten Hauptabschnitten Rechnung getragen: Nach der Behandlung des Blechträgers folgt dann die allgemeine Besprechung der Fahrbahnkonstruktionen und ein umfangreicher Abschnitt über die Hauptträger der Balkenbrücken. Nach einer Uebersicht der Trägerformen, bei denen auch der Rahmenträger und seine Theorie berücksichtigt sind, folgt ein kurzer, aber inhaltreicher Abschnitt über die Berechnung der Fachwerke, in dem auch die neueren Formen mit fächerartigen Strebenanordnungen und die mehrfachen Fachwerke sehr klar behandelt werden. Die Querschnittsausbildungen, die Knotenpunktsverbindungen mit Einschluß der Berechnung der Nebenspannungen, die Gurtungsstöße und die Balkenauflager bilden den Schluß des ersten Teils und geben eine gute Grundlage für die Ausführungen des zweiten Teils.

In diesem bespricht der Verfasser zunächst die durchlaufenden Träger, dann die verschiedenen Konstruktionsformen und Einzelheiten der vollwandigen und der Fachwerkbogenbrücken. Der folgende Abschnitt über Hängebrücken behandelt eingehend ein bisher etwas vernachlässigtes Gebiet und bringt sehr bemerkenswerte Einzelheiten aus neueren Entwürfen und Ausführungen. Hierauf folgt eine eingehende Darstellung der Querverbandskonstruktionen nebst den Berechnungen, namentlich für Trogbrücken. Das Schlußstück des Bandes bringt die Gewichtsberechnung aller Arten eiserner Brücken; den Anhang bildet eine Zusammenstellung aller neueren Brücken von mehr als 100 m Spannweite nebst den wichtigsten Angaben. Hier mag noch erwähnt werden, daß an mehreren Stellen des dritten Bandes über die Frage der günstigsten Felderweiten und Trägerhöhen sehr beachtenswerte Untersuchungen wiedergegeben werden. Die beweglichen Brücken, die Pfeiler und die Aufstellungsarbeiten hofft der Verfasser später noch behandeln zu können.

Das hervorragende Werk vereinigt mit einer klaren und anregenden Darstellung eine Fülle von lehrreichen Abbildungen, deren Deutlichkeit nur in dem letzten Teilbande hin und wieder zu wünschen übrig läßt. Das im übrigen vorzüglich ausgestattete Werk hat schon jetzt eine beherrschende Stellung in seinem Gebiete gewonnen und wird dem Fachmann und dem Studierenden ein wertvolles Hilfsmittel sein. *Oskar Domke.*

Das Erdöl, seine Physik, Chemie, Geologie, Technologie und sein Wirtschaftsbetrieb. In fünf Bänden. Unter Mitw. von Dr. S. Aisinman-Bukarest [u. a.] hrsg. von C. Engler, o. ö. Professor an der Technischen Hochschule zu Karlsruhe, und H. v. Höfer, em. o. ö. Professor an der Montanistischen Hochschule zu Leoben. Leipzig: S. Hirzel. 8°.

Bd. 5. Die Erdölwirtschaft. Red. von Hans Höfer Edler von Heimhalt, Ingenieur, Dr. mont. h. c. Hofrat, em. o. ö.

Professor der montan. Hochschule Leoben. Bearb. von Dr. rer. pol. Hellmuth Wolff, Universitätsprofessor in Halle a. S., unter Mitw. von Dr. Gerhard Albrecht in Berlin-Lichterfelde [u. a.]. Mit 9 Abb. 1919. (IX, 517 S.) 47,50 *M*.

Dieser fünfte und letzte Band des Werkes[1]) behandelt die Erdölwirtschaft und damit ein Gebiet, das eine sehr wesentliche Bedeutung für das Verständnis der Erdölindustrie besitzt. Das Erdöl wird an nur wenigen Stellen der Erde gewonnen, in allen Ländern aber gebraucht. Daher spielen die Fragen der Beförderung und die der wirtschaftlichen Organisation eine außerordentliche Rolle. So bietet die Kenntnis der Erdölwirtschaft in gewisser Beziehung erst den Schlüssel zum Verständnis der großen Zusammenhänge in dieser Industrie. Es ist auch kein Zufall, daß der erste bedeutende Trust, die Standard Oil Comp., in der Petroleumindustrie entstand und wirtschaftliche Zusammenhänge in wirtschaftliche Abhängigkeit umschuf.

Der erste Teil des Bandes enthält die rechtlichen Grundlagen der Erdölindustrie, das Bergrecht aller in Betracht kommenden Länder, ein Recht, das oft erst mit der werdenden Industrie entstand und mit ihr Wandlungen erfuhr. Darauf folgen die Zolltarife und sonstigen Rechtsverhältnisse, Börse, Lagerung, Beförderung, Sicherheitsbestimmungen usw., Dinge, die vor dem Kriege zum Teil noch im Fluß waren und der dringend nötigen internationalen Regelung noch entbehren.

Der umfassendste Teil ist der über die wirtschaftlichen Grundlagen der Erdölindustrie. Er behandelt u. a. die Geschichte der Industrie in den Hauptländern (Amerika, Rußland, Oesterreich und Rumänien), ferner die Tätigkeit und Wirkung des Kapitals in dieser Industrie, in der sich früher als in anderen die privatmonopolistischen Bestrebungen erfolgreich betätigten.

Ein sehr großer Raum ist sodann der Gewinnung in den verschiedenen Ländern gewidmet. Ausführliche Statistiken zeigen, welche Bewegung die Industrie seit ihrem Beginn genommen hat: Eine fabelhafte Aufwärtsbewegung, wo nicht schwerwiegende politische Störungen, wie die russische Revolution, ihre Entwicklung zeitweise hemmten. Der Wert der jährlichen Gewinnung an Roherdöl beträgt heute schon mehrere Milliarden Mark. Der Wert der raffinierten Erzeugnisse ist kaum zu schätzen. Es ist dankenswert, daß uns der vorliegende Band einen Ueberblick über dies so wichtige Hauptstück der Wirtschaft gibt.

Professor Dr. *L. Ubbelohde.*

Ferner sind der Schriftleitung zugegangen:

Schlüter, H.: Eisenbetonbau. Berlin: Hermann Meußer. 8°.

[Bd. 2.] Rahmen und Gewölbe. Ein ausführliches Lehrbuch der praktischen Statik einfacher und mehrstieliger Rahmen auf dem Grundsatz der virtuellen Arbeit nebst einem Anh. über die Elemente der Einflußlinienlehre für vollwandige Träger. Mit vielen vollständig durchgeführten Zahlenbeispielen, 400 Abb. und 2 Taf. 2., verm. und verb. Aufl. 1920. (XVI, 407 S.) Geb. 36 *M*.

Schulz, W., Dipl.-Ing., Staatlicher Berginspektor: Bergtechnisches Wörterbuch. Essen: G. D. Baedeker. 8°.

T. 1. Französisch-Deutsch. 1919. (IV, 96 S.) Kart. 5 *M*.

Schütz, S., Techniker: Rost und die Mittel zu seiner Verhinderung. Für die praktische Anwendung in den verschiedenen Industrien und Gewerben unter Berücksichtigung der neuesten Verfahren und Mittel mit 58 Abb. und Tab. im Text. Dresden-A. 1: Gustav Wolf [1919]. (162 S.) 8°. 8 *M*.

Sommerfeld, Arnold, Professor der Theoretischen Physik an der Universität München: Atombau und Spektrallinien. Mit 103 Abb. Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn 1919. (X, 550 S.) 8°. 25 *M*, geb. 28,60 *M*.

Sterzing, Hans: Kunstgewerbliche Bearbeitung des Eisens durch Kehlen, Hämmern, Bunzen und Feilen. Praktische Anweisung mit (63) guten Abb. Dresden-A. 1: Gustav Wolf [1919]. (20 S.) 8°. 1,80 *M*.

Technik, Die, im zwanzigsten Jahrhundert. Unter Mitw. hervorragender Vertreter der technischen Wissenschaften hrsg. von Geh. Reg.-Rat Dr. A. Miethe, o. Professor an der Technischen Hochschule Berlin. Braunschweig: Georg Westermann. 4°.

Bd. 5 (Erg.-Bd.) Bauingenieurwesen. Küstenbefeuerung. Luftbilderkundung. (Mit zahlr. Textabb. u. 4 farb. Einschaltbild.) 1920. (VI, 317 S.) Geb. 45 *M*.

Darin u. a.:

Czech, Franz: Der Eisenbau. (S. 129/84.)

Tonindustrie-Kalender [für] 1920 in 3 Teilen. Berlin (NW 21): Verlag der Tonindustrie-Zeitung, G. m. b. H., [1919]. 8°. 4,50 *M*.

T. 1. (LXV S. nebst Kalendarium.) Geb.

T. 2. (Mit Abb.) (124 S.)

T. 3. Bücher-Verzeichnis und Bezugsquellen-Nachweiser. (322 S.)

Wärmetabellen. Ergebnisse aus den thermischen Untersuchungen der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, zsgest. von L. Holborn, K. Scheel und F. Henning. Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn 1919. (72 S.) 8°. 7 *M*.

Wertheimer, Ludwig, Justizrat Dr., Frankfurt a. M.: Wirtschaftliche Wirkungen des Friedensvertrags. Gotha: Friedrich Andreas Perthes, A.-G., 1920. (29 S.) 8°. 1 *M*.

(Das neue Reich. Perthes' Schriften zum Weltkrieg. N. F., H. 8.)

Zeitfragen, Volkswirtschaftliche. Vorträge und Abhandlungen, hrsg. von der Volkswirtschaftlichen Gesellschaft in Berlin. Berlin: Leonhard Simion Nf. 8°.

Nr. 306 (Jg. 40, H. 2.). Schmöler, Robert, Geheimer Oberjustizrat: Die Verstaatlichung des Arbeitsmarktes. 1920. (32 S.) 2 *M*.

Nr. 307 (Jg. 40, H. 3). Jahn, Georg, Dr. phil., ao. Professor der Nationalökonomie an der Technischen Hochschule Braunschweig: Verstaatlichung und Vergesellschaftung. Eine Schicksalsfrage für die deutsche Volkswirtschaft. 1920. (32 S.) 2 *M*.

Zeitung, Illustrierte. Leipzig, Berlin, Wien, Budapest: (J. J. Weber). 2°.

Bd. 153, Nr. 3988, v. 4. Dezember 1919. Die Braunkohle, ihre Entstehung, Gewinnung und Verwertung. (Mit zahlr. Abb.) 1919. (24 S.) 2,50 *M*.

(Technische Kulturbilder. 2.)

Kataloge und Firmenschriften.

Export nach Schweden. Darstellung der Absatzmöglichkeiten nach Dänemark, Schweden und Norwegen, zugleich Empfehlung wirksamer Werbemittel. [Hrsg. von der] „Ala" [Allgemeine Anzeigen-Ges. m. b. H.] (Die Vignette des Titelblattes zeichnete Marcus Behmer. Berlin (SW 11): Franz Siemenroth [1919]. (111 S.) 8°.

Gröppel, Franz: Die Aufbereitung der Kohle nach neuesten Grundsätzen. (Mit zahlr. Textabb.) Bochum: Selbstverlag der Maschinenfabrik C. Lührig's Nachf., Fr. Gröppel, 1918. (3 Bl., 183 S.) 4°. Geb.

Hirsch, Kupfer- und Messingwerke, Aktien-Gesellschaft: (Zusammenstellung der Fabrikate der Firma.) (Mit zahlr. Abb. u. e. Anh., enthaltend Gewichte von Flachmessing, Kupferdraht, Kupferrohren usw.) (Berlin: A. Molling & Co. [1919]). (86 S.) 8°.

[1]) Vgl. St. u. E. 1918, 10. Okt., S. 950.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Bansen, Hugo, Dipl.-Ing., Obering. u. Betriebschef d. Fa. Fried. Krupp, A.-G., Abt. Friedrich-Alfred-Hütte, Friemersheim a. Niederrh., Hütten-Str. 6.

Barthen, Ivar, Berging., Direktor, Tidaholm, Schweden.

Bartling, Heinrich, Ing., Walzwerkschef des Gußstahlw. Witten, Witten a. d. Ruhr.

Beck, Wenzel, Oberingenieur der Röchling'schen Eisen- u. Stahlw., Völklingen a. d. Saar, Richard-Str. 6.

Behrle, Carl, Hüttening., Gießerei-Obering. der Berlin-Anhalt. Maschinenbau-A.-G., Dessau, Stenesche-Str. 59.

Blume, Karl, Dipl.-Ing., Obering., Vorstand der maschinentechn. Abt. des Staatl. Braunkohlenw., Hirschfelde i. Sa., Gießmannsdorf.

Brack, Franz, Direktor der Hüttenw. des Eschweiler Bergw.-Vereins, Eschweilerauc.

Bruns, Karl, Techn. Direktor der Stahlw. Gebr. Bleckmann, Düsseldorf-Lierenfeld.

Buse, Friedrich W., Ingenieur, Pittsburg, Pa., U. S. A., 1506 Rockland Ave.

Caspari, Fritz, Dr., Corbach i. Waldeck.

Czech, Franz, Direktor, Karlsruhe, Bach-Str. 38.

Daniels, Walter, Dipl.-Ing., Hochofening. der Niederrhein. Hütte, Duisburg-Hochfeld, Wörth-Str. 110.

Diepschlag, Ernst, Dipl.-Ing., Dozent am Friedrich-Polytechnikum, Cöthen i. Anh., Promenade 25.

Driesen, Wilhelm, Direktor, Passaic, N.-J., U. S. A., 373 Madison-Street.

Entress, Edwin, Dipl.-Ing., Teilh. d. Fa. Glitz & Entress, Ges. für industr. Anl. u. Erzeugn., Düsseldorf-Oberkassel, Kaiser-Friedrich-Ring 15.

Freudenberger, Karl, Ing., Direktor a. D., Heidelberg, Berg-Str. 25.

Frielinghaus, A., Generaldirektor a. D., Siegen, Sand-Str. 29.

Gerber, Friedrich, Ingenieur, Barcelona, Spanien, Calle Roger de Flor 217 Torre.

Giradet, Otto, Ingenieur der Gutehoffnungshütte, Walzw. Neu-Oberhausen, Essen, Julius-Str. 11.

Glitz, Hugo, Ing., Teilh. d. Fa. Glitz & Entress, Ges. für industr. Anl. u. Erzeugn., Düsseldorf, Harold-Str. 4.

Grossmann, Adolf, Ingenieur im Verband der Zentral-Heizungs-Industrie, Berlin W 9, Link-Str. 29.

Hellwig, Max, Dr. phil., Dipl.-Ing., Walzw.-Obering. der August Thyssen-Hütte, Hamborn 4, i. Rheinl., Casino-Str. 2.

Hoehn, Fritz, Direktor u. Vorstand der Dillinger Eisen- u. Maschinenbau-A.-G., Dillingen a. d. Saar.

Hoff, Hubert, Hüttendirektor, Bismarckhütte, O.-Schl.

Hüppelshäuser, Karl, Betriebsleiter d. Fa. Thyssen & Co., A.-G., Abt. Rohrwerk, Mülheim a. d. Ruhr, Lessing-Str. 4.

Jasche, Otto, Ingenieur, Berlin W 9, Bellevue-Str. 12 a.

Keßner, Arthur, Dr., Professor, Berlin NW 87, Wikinger Ufer 1.

Kirchberg, Eduard, Betriebsingenieur der Deutsch-Luxemb. Bergw.- u. Hütten-A.-G., Abt. Dortm. Union, Dortmund, Heiliger Weg 47.

Klönne, Theodor, Dr.-Ing., Schloss Berg am Starnberger See, Haus 4.

Koning, Arthur, Ingenieur der A.-G. Lauchhammer, Riesa a. Elbe, i. Sa.

Kraushaar, Carl, Dipl.-Ing., Leiter des Elektrostahlw. der Kugellagerw. J. Schmid-Roost, A.-G., Zürich-Oerlikon, Schweiz.

Kuntze, Ernst, Hüttendirektor a. D., Ziviling., Potsdam, Wörther Str. 12.

Leszl, Nicolaus, Ingenieur, Matejovce, Tschecho-Slovakei.

Maulick, Paul, Düsseldorf, Jacobi Str. 1.

Mehner, Bergrat, Schlachtensee, Elisabeth-Str. 6.

Möllenberg, Gustav, Oberingenieur der Ges. für Stahlindustrie, Zweigw. des Bochumer Vereins, Bochum, Friedrich-Str. 11.

Mootz, Wilhelm, Ing., Bürovorsteher der Eisenhütte, Wecker i. Luxbg.

Niebuhr, Franz, Betriebsdirektor der Oberschl. Apparate- u. Eisenw., G. m. b. H., Sohrau, O.-Schl.

Oebius, Hans, Dipl.-Ing., Hochofen-Betriebsassistent des Eisen- u. Stahlw. Hoesch, A.-G., Dortmund, Eberhardt-Str. 21.

Oswald, Josef, Ingenieur d. Fa. Th. Wuppermann, G. m. b. H., Schlebusch-Manfort.

Otto, Carl, Dr.-Ing., Jels, Amt Haderslev, Dänemark.

Riekeberg, Friedrich, Dipl.-Ing., Ing. der Röchling'schen Eisen- u. Stahlw., Völklingen a. d. Saar.

Rischen, Hubert, Betriebsingenieur der Eisenind. zu Menden u. Schwerte, Schwerte i. W., Große Mark-Str. 5.

Schellewald, Max, Dr.-Ing., Betriebsdirektor d. Fa. Fried. Krupp, A.-G., Friedrich-Alfred-Hütte, Friemersheim a. Niederrh., Blücher-Str. 135.

Schmidt, Paul, Werksdirektor der Eisen- u. Stahlw., A.-G., Prakovce, Zipser-Zupanat, Slovakei.

Schmitt, Theodor, Ingenieur, Frankfurt a. M., Mainzer Landstr. 66.

Schneider, Karl, Direktor der Rombacher Hüttenw., Balduinstein a. d. Lahn.

Schnitzler, Curt, techn. Direktor u. Vorst.-Mitgl. der A.-G. Wittener Gußstahlw., Witten a. d. Ruhr.

Scholt, Ernst A., Ingenieur, Chapinero, Columbia, Süd-Amerika, Carrera 11 Nr. 225.

Schröder, Ernst, Dipl.-Ing., Wärmeing. der Aug. Thyssen-Hütte Gewerkschaft, Hamborn i. Rheinl., Kasino-Str. 2.

Schütz, Carl, Betriebsleiter der Zwickauer Maschinenf., Niederschlema i. Sa., Beamtenkasino.

Schulz, Arthur, Oberingenieur im Reichswerk, Spandau, Reichswerk G. G. 2.

Stellwaag, Alfred, Dr.-Ing., Düsseldorf, Schiller-Str. 28.

Strack, Gustav, Dipl.-Ing., Wetzlar, Bahnhof-Str. 27.

Sylvester, Emilio, Mitglied des Vorst. der A.-G. Charlottenhütte, Niederschelden a. d. Sieg.

Tenschert, Otto, Oberingenieur der Maschinenf. Bakker, Ridderkerk, Holland.

Trappiel, Friedrich, Ingenieur d. Fa. Illies & Co., Hamburg-Harvestehude, Ise-Str. 73.

Tünnerhoff, Paul, Ingenieur, Menden, Kreis Iserlohn.

Waehlert, Max, Dr.-Ing., Betriebsführer des Osnabrücker Kupfer- u. Drahtw., Osnabrück, Ziegel-Str. 9.

Wagner, Alfons, Dr.-Ing., Hochofenchef u. Gießereileiter der Duisburger Kupferhütte, Duisburg.

Weise, Hugo, Dr., Betriebschef der Concordiahütte, Mülhofen bei Engers a. Rhein.

Weissenberg, M., Fabrikbesitzer, Breslau 18, Landsberg-Str. 1.

Weyand, Adolf, Ingenieur, Dortmund, Wallrabe-Str. 6.

Winkelmann, Kurt, Ing.-Chemiker, Leipzig-Lindenau, Saalfelder Str. 7.

Wittkopp, Bernhard, Ingenieur, Heegermühle, Bez. Potsdam, Messingwerk.

Wollny, Heinrich, Techn. Leiter u. Prokurist der Schwarzwälder Apparatebau-Anstalt vorm. Aug. Schwer Söhne, Villingen i. Baden.

Wüster, Reinhard, Dipl.-Ing., Bergreferendar, Berlin W 15, Pfalzburger-Str. 72.

Zillgen, Max, Betriebsdirektor der Buderus'schen Eisenw., Sophienhütte, Wetzlar.

Gestorben.

Everling, Otto, Düsseldorf. 25. 6. 1920.

Kohlschütter, O., Direktor, Wertheim. 27. 6. 1920.

Marischler, Adolph, Oberbergrat, Wien. 19. 2. 1920.

Viele Fachgenossen sind noch stellungslos!

Beachtet die 60. Liste der Stellung Suchenden am Schlusse des Anzeigenteiles.