

Ueber trockene Kokskühlung.

Von Dr. P. Schläpfer in Zürich.

(Nachteile der nassen Kokslöschung. Spezifische Wärmen von Koks. Nutzbarmachung der Wärme des glühenden Kokes. Verfahren der Firma Gebrüder Sulzer und dessen praktische Ausübung. Kurze Beschreibung von Versuchsanlagen.)

Die während des Weltkrieges überall eingetretene Brennstoffknappheit und Preissteigerung brachten es mit sich, daß man in den verschiedensten Betrieben danach trachtete, die Wärme möglichst zweckmäßig und wirtschaftlich auszunutzen. Man hat auch vielfach Erfolg mit diesen Bestrebungen gehabt, und es ist deshalb nicht zu verwundern, wenn innerhalb kurzer Zeit zahlreiche Abhandlungen, die sich mit Wärmewirtschafts- und Wärmeausnutzungsfragen beschäftigten, erschienen sind. Es war nicht leicht, alle gemachten Anregungen auf ihre Zweckmäßigkeit hin zu prüfen. Vielfach wurden Einrichtungen zur besseren Wärmeausnutzung in Betrieben gebaut, die ihren Zweck insofern nicht erfüllten, als die erzielte Brennstoffersparnis nicht im richtigen Verhältnis zu den aufgewendeten Baukosten stand. Inzwischen hat die Brennstoffknappheit vielerorts aufgehört, und auch die Brennstoffpreise sind in der Schweiz zurückgegangen. Man steht deshalb heute nicht mit Unrecht auftauchenden Neuerungen kritischer gegenüber als noch vor kurzer Zeit.

Dauernden Eingang haben wohl Abwärmeverwertungsanlagen gefunden, die dahin zielen, die fühlbare Wärme hoch erhitzter Rauchgase und auch fester Körper besser auszunutzen, als dies bis in die jüngste Zeit hinein geschah. Hier sei nur auf die Abwärmeverwertung in Gaswerken, Kokereien, metallurgischen Betrieben und auf die trockene Kokskühlung verwiesen. Weil in den erwähnten Fällen sowohl die Gase als auch die festen Körper hoch erhitzt sind, kann man ein großes Temperaturgefälle nutzbar machen, was erstens die Erstellungskosten der Anlagen günstig beeinflußt und zweitens gestattet, gespannten Dampf zu erzeugen, der in den meisten Betrieben viel vorteilhafter ausgenutzt werden kann als z. B. heißes Wasser. Die Wirtschaftlichkeit der Abwärmeverwertung ist ja fast immer an die Möglichkeit, den erzeugten Dampf oder das heiße Wasser nutzbringend zu verwerten, gebunden.

Bisher war es in den Kokereien und Gaswerken fast ausschließlich üblich, den anfallenden, auf rund 1000° erhitzten Koks mit Wasser abzukühlen. Die hierfür geschaffenen Löscheinrichtungen sind in den

letzten Jahren sehr vervollkommen worden. Trotzdem weist das Naßlöschverfahren, wie allgemein bekannt ist, gewisse Nachteile auf. Beim Abschrecken mit Wasser kann der Koks unter Staub- und Grusbildung springen oder zum mindesten rissig werden, was eine Wertverminderung bedeutet. Ferner gelingt es nicht, den Koks so zu löschen, daß er ganz gleichmäßig feucht ist. Der Wassergehalt des Kokes kann daher innerhalb ziemlich weiter Grenzen schwanken und wird selbst bei vorsichtiger Löschung im Durchschnitt doch mindestens 5% betragen. Wird der erzeugte Koks im eigenen Betriebe verbraucht, so erfordert die Verdampfung des darin enthaltenen Wassers mindestens ziemlich viel Wärme, weshalb man z. B. beim Gaserzeuger- und beim Hochofenbetrieb mehr Brennstoff brauchen wird. Muß der Koks weithin versandt werden, so gesellen sich dazu noch die heute sehr erheblichen Frachtauslagen für die Mitbeförderung des im Koks enthaltenen Wassers. Ferner entsteht bei der nassen Löschung des Kokes immer schweflige Säure, die diejenigen Eisenteile der Lösch- und Verladeeinrichtungen, welche dem Wasserdampf ausgesetzt sind, stark angreifen kann. Welche Unannehmlichkeiten und Klagen bei Kokslieferungen mit hohem Wassergehalt vielfach entstehen, braucht hier nicht näher erläutert zu werden. Ein Verfahren, das trockenen, gekühlten Koks liefern kann, ist also an sich schon zu begrüßen. Selbst wenn der Koks nach dem Gewicht verkauft wird, so sollte der Umstand, daß der Wassergehalt meist als Koks mitgerechnet wird, kein Hindernis dafür sein, ein Verfahren, das trockenen Koks zu liefern vermag, einzuführen. Daß bei der heute üblichen Kokskühlung auf nassem Wege ganz bedeutende Energiemengen verloren gehen, geht aus einem Vortrage von H. Wunderlich¹⁾ hervor. Es heißt dort:

„Aus einer Aufstellung der Welterzeugung an Koks im Jahre 1912, von Bössner, erschienen in Heft 3 des Jahrganges 1916 der ehemaligen Zeitschrift des Vereines der Gas- und Wasserfachmänner in Oesterreich-Ungarn, entnehme ich, daß im Jahre 1912 in Deutschland und Oesterreich-Ungarn 31 594 000 t Koks erzeugt wurden, welche Menge der Bequemlichkeit wegen auf 32 000 000 t aufgerundet werden soll. Nehmen wir den

¹⁾ Gas Wasserfach 1921, 22. Okt., S. 703/6.

Fall an, diese Koksmengen haben die Kammern und Retorten nur mit rd. 1000° verlassen, so ergibt dies bei einer mittleren spez. Wärme des Koks von 0,38 (s. Aufsatz von Ernst Schmied¹⁾ und bei der Annahme, daß der Kuchen auf etwa 260° herabgewärmt werden kann, je t eine Wärmemenge von 281 200 WE, also rd. 280 000 WE, aus welcher wir einschließlich Verluste sicher 400 kg Dampf zu erzeugen vermögen. Bei einem Dampfverbrauch von 10 kg je PSst können wir also je t glühenden Koks rd. 40 PSst gewinnen.

Nachdem aber der Wärmevorrat von 32 000 000 t mit kaltem Wasser oder lediglich durch Ersticken vernichtet wurde, wurden auch in den beiden Staaten jährlich rd. 1 280 000 000, also mehr als $\frac{5}{4}$ Milliarden, PSst verschleudert.“

Nach neueren statistischen Angaben betrug die Kokerzeugung in den Vereinigten Staaten von Nordamerika im Jahre 1921 23,11 Millionen t, in Großbritannien im Jahre 1920 21,2 Mill. t und in Deutschland (ohne Saargebiet) im Jahre 1921 27,9 Mill. t, im Jahre 1920 25,2 Mill. t. Auch diese Zahlen beweisen, welche Bedeutung die Frage der trockenen Kokskühlung in energiewirtschaftlicher Hinsicht hat.

Im Schrifttum finden sich nur wenige Angaben über die spezifische Wärme des Koks. Trotzdem darf aus denselben geschlossen werden, daß man in dem für die Kokskühlung in Frage kommenden Temperaturbereiche die mittlere spezifische Wärme des Koks zu rd. 0,33—0,38 annehmen darf. H. F. Weber²⁾ bestimmte seinerzeit die mittlere spezifische Wärme des Diamants, Graphits und amorphen Kohlenstoffes möglichst genau und fand, daß sie im Temperaturbereich von 0—400° sehr stark ansteigt, um nachher beinahe wagerecht zu verlaufen. Hier seien folgende Zahlen zur Beleuchtung des Gesagten angeführt:

| Temperaturbereich ° C | mittlere spez. Wärmen | |
|--------------------------|-----------------------|---------|
| | Diamant | Graphit |
| 0—100 | 0,18 | 0,23 |
| 0—200 | 0,27 | 0,30 |
| 0—500 | 0,425 | 0,435 |
| 0—800 | 0,45 | 0,455 |
| 0—1000 | 0,46 | 0,465 |

C. Otto nimmt in seiner Arbeit „Theoretische und praktische Ermittlung von Koksöfenwärmebilanzen“³⁾ die mittlere spezifische Wärme des Ruhrkoks bei 750° zu 0,377, bei 840° zu 0,390, bei 1050° zu 0,400 an. Kunz⁴⁾ bestimmte die mittlere spezifische Wärme der Buchenholzkohle bei 450° zu 0,25, bei 850° zu 0,35 und bei 1000° zu 0,37. Die spezifische Wärme des Steinkohlenkoks muß schon des Aschengehaltes wegen niedriger sein als diejenige des reinen Kohlenstoffes. Gegenwärtig werden in der Eidgenössischen Prüfungsanstalt für Brennstoffe von Ingenieurchemiker Debrunner und mir Bestimmungen der spezifischen Wärmen verschiedener Kokssorten ausgeführt, über die an anderer Stelle demnächst im Zusammenhang berichtet werden soll. Ich erwähne hier nur, daß die mittlere spezifische Wärme eines Koks mit 10,5 % Asche z. B. folgende Werte ergab:

¹⁾ Journ. Gasbel. u. Wasservers. 1915, 12. Juni, S. 327.

²⁾ Pogg. Ann. 154. Jahrg., S. 367.

³⁾ Vgl. St. u. E. 1915, 6. Mai, S. 477.

⁴⁾ Ann. der Physik, 14. Jahrg., S. 309.

| Temperaturbereich ° C | Mittlere spez. Wärme |
|--------------------------|----------------------|
| 18—100 | 0,214 |
| 18—400 | 0,273 |
| 18—477 | 0,286 |
| 18—577 | 0,305 |
| 18—800 | 0,333 |

Aus den oben angegebenen Zahlen über die spezifische Wärme von Kohlenstoff und Koks geht hervor, daß die von Wunderlich gemachte Annahme, daß bei der Abkühlung des Koks von 1000° auf 250° je t theoretisch rd. 280 000 WE gewonnen werden können, annähernd zutreffend ist. Je nach dem Aschengehalt und der Güte des Koks wird diese Zahl etwas schwanken.

Diese Wärmemenge wird heute in einigen Steilöfen mit Dauerbetrieb mit Erfolg zur Wassergaserzeugung ausgenutzt. Andere Versuche, sie nutzbar zu machen, sei es, daß man Wassergas in besonderen Gefäßen herstellt oder die bei der nassen Koks löschung entstehenden Schwadendämpfe heranzieht, brachten keinen Erfolg. Ich unterlasse es darum, hier auf alle gemachten Vorschläge einzugehen und verweise auf die in den Fachzeitschriften erschienenen einschlägigen Aufsätze und die Patentliteratur¹⁾. Ein weiterer Weg, die fühlbare Wärme im Koks zu verwerten, besteht in der Anwendung indifferenter Gase. Werden diese durch den glühenden Koks getrieben, so werden sie erhitzt und können ihre Wärme an anderer Stelle wieder abgeben, z. B. zur Dampferzeugung in geeigneten Dampfkesseln. Man kann, wie es Wunderlich in seinem erwähnten Vortrage vorschlug, den Koks aus jedem Retorten- oder Kammerofen einem besonderen Wärmeaustauschgefäß zuführen oder aber die Abkühlung des glühenden Koks in größeren kammerartigen Behältern, an die sich die Dampfkessel anschließen, vornehmen. Diesen Weg hat die Firma Gebrüder Sulzer bei ihren gesetzlich geschützten Kokskühlverfahren eingeschlagen und bereits in größerem Maßstabe praktisch erprobt, so daß man sich über den Wert und die Zweckmäßigkeit des Verfahrens heute ein Urteil bilden kann. Aus diesem Grunde soll in den nachstehenden Ausführungen lediglich auf das Sulzersche Verfahren eingegangen werden.

Der aus den Retorten oder Kammern ausgestoßene glühende Koks wird in korbartigen Gefäßen durch geeignete Fördervorrichtungen in bestimmten Zeitabständen in luftdicht verschließbare Behälter gebracht, die mit zweckentsprechenden Füll- und Ausstragvorrichtungen ausgerüstet und auch mit den nötigen Sicherheitsvorrichtungen besonderer Bauart versehen sind. Diese Behälter sind mit dem Dampf- oder Warmwassererzeuger durch Kanäle so verbunden, daß der ganze Hohlraum ein in sich geschlossenes System bildet. Durch an geeigneter Stelle angebrachte Ventilatoren eigener Bauart kann die im System eingeschlossene Luft mit passender Geschwindigkeit umgewälzt werden. Beim erstmaligen Durchstreichen durch die glühende Koks-

¹⁾ Vgl. auch die während der Drucklegung dieses Aufsatzes erschienene Schrift „Trockene Kokskühlung mit Verwertung der Koksglut“ von L. Litinsky, Leipzig 1922, Spamer.

schicht wird der Sauerstoff aufgebraucht und in Kohlensäure und Kohlenoxyd übergeführt. Ist die Apparatur dicht, so findet während der Abkühlungszeit kein weiterer Luftzutritt und deshalb auch keine Nachverbrennung des Kokses statt. Erst bei der jeweiligen Zufuhr neuer Koksmengen wird etwas Luft nachströmen. Die indifferenten Gase streichen im geschlossenen Kreislauf so lange durch den heißen Koks, bis dieser auf etwa 250° abgekühlt ist. Die aufgenommene Wärme geben sie beim Umwälzen an den Kessel ab. Da man die Umlaufgeschwindigkeit der Gase regeln kann, hat man es auch ziemlich weitgehend in der Hand, die stündlich zu erzeugenden Dampfmenigen zu regeln, obgleich die Beschickung und das Entleeren der Behälter in Abständen erfolgt. Da sie gut isoliert sind, kann der Koks längere Zeit darin aufbewahrt werden, ohne daß seine Temperatur stark abnimmt. Man kann darum, wie durch Versuche bewiesen worden ist, die Dampferzeugung auch zeitweise einstellen. Arbeitet man auf diese Weise, so müssen die Behälter natürlich dementsprechend größer bemessen werden, damit sie genügend große Koksmengen aufzunehmen vermögen. Beim Sulzerschen Verfahren ist die Möglichkeit vorhanden, Sattdampf

Kühlung des in einer Steilofenbatterie mit einer Tagesleistung von etwa 25 t erzeugten glühenden Kokses. In Abb. 1 ist die Versuchsanlage im Schnitt

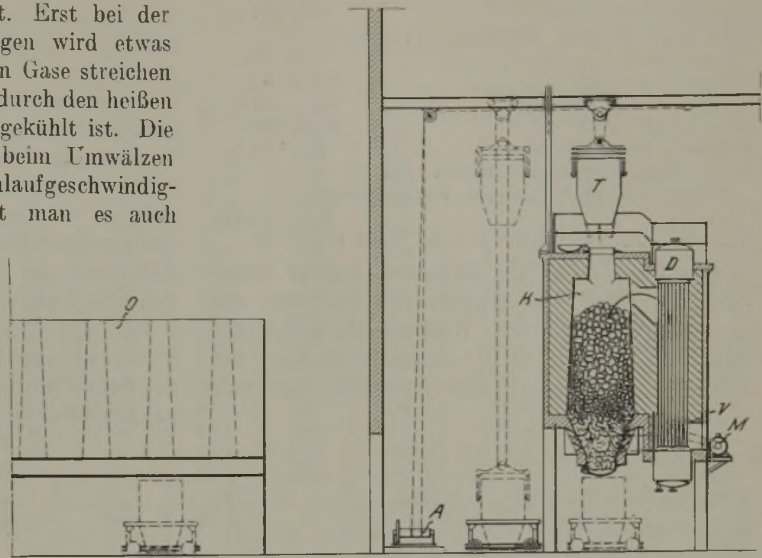


Abbildung 1. Kokskühlanlage im Gaswerk Schlieren bei Zürich. Schnitt.

schematisch aufgezeichnet, während Abb. 2 sie im Lichtbild zeigt.

Da die Versuchsanlage ziemlich weit entfernt von der Ofenbatterie O aufgestellt werden mußte, ist sie mit ihr durch ein Gleis verbunden, auf dem der glühende Koks in einem besonderen, auf einen Unterwagen gesetzten Kübel T zugeführt wird. Der gefüllte Kübel wird mittels einer Winde A hochgezogen, über die Einfülltüre des eigentlichen Kühlbehälters K gebracht und sein Inhalt in letzteren entleert. Unmittelbar an den Kühlbehälter angebaut und mit diesem durch gemeinsame Einmauerung vereinigt, befindet sich der Dampfkessel D. Der durch den Motor M angetriebene Ventilator V besonderer Bauart bewirkt den Kreislauf der indifferenten Kühlgase. Der abgekühlte Koks wird nach dem Öffnen der über dem freien Durchgang befindlichen Entleerungstüre durch eine von Hand betätigte Abstichgabel, die ein beliebiges Abziehen gestattet, in den Förderkübel T abgelassen und der Koksauflaufanlage zugeführt. Diese nur für Versuchszwecke gebaute Anlage macht keinen Anspruch auf Vollkommenheit. Die Fördereinrichtungen wie auch die Beschickungs- und Entleerungsvorrichtungen sind sehr einfach gehalten und erfordern ständige Bedienung, was in Verbindung mit den verhältnismäßig kleinen Leistungen auch die Wirtschaftlichkeit dieser Anlage ungünstig beeinflusst. Sie ist aber trotzdem seit 2½ Jahren im Dauerbetrieb und hat befriedigt. Während dieser Betriebszeit konnten reichliche praktische Erfahrungen gesammelt werden, die sich bei der Erstellung von Neuanlagen verwenden ließen.

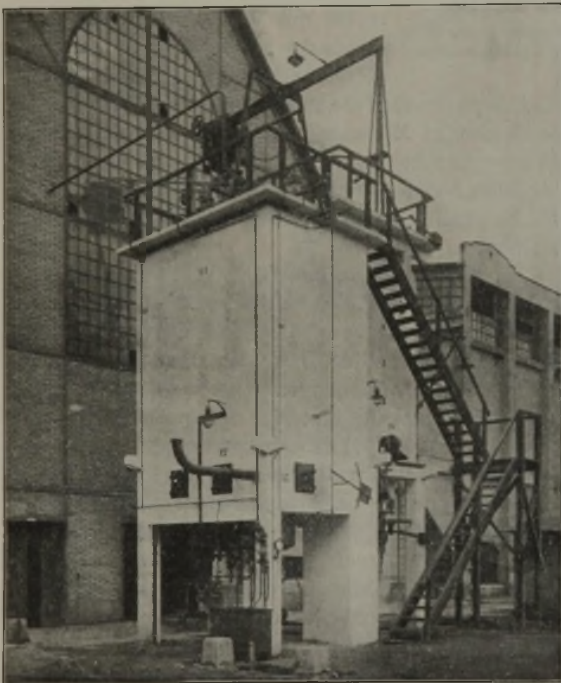


Abbildung 2. Kokskühlanlage im Gaswerk Schlieren.

oder überhitzten Dampf mit den üblichen Spannungen zu erzeugen.

Im Jahre 1919 wurde im Gaswerk der Stadt Zürich nach dem geschilderten Grundsatz eine größere Versuchsanlage aufgestellt. Sie dient zur

Im Dezember 1920 hat der schweizerische Verein von Dampfkesselbesitzern an dieser Anlage einen 24stündigen Leistungsversuch ausgeführt und eine

Reihe von Messungen vorgenommen. Dem 52. Jahresbericht (1920) des genannten Vereins sind folgende Angaben entnommen:

| | | |
|--|----------------|--------|
| Inhalt des Koksbehälters etwa | m ³ | 10 |
| Kesselheizfläche | m ² | 114 |
| Zahl der geleerten Gasreorte (15 st) | | |
| Ausstezeit | | 66 |
| Koksgewicht netto | kg | 22 56 |
| Koksgewicht je Retorte | kg | 338,9 |
| Speisewasser (43,8°) | kg | 10 980 |
| Mittlerer Dampfdruck | at | 5,4 |
| 1 kg Koks verwandelte Wasser von 0° in Dampf von 100° (normale Verdampfungsziffer) | kg | 0,472 |
| Nutzbar gemachte Wärme je 1 kg Koks WE | | 302 |

Die Temperatur des glühenden Kokes wurde mittels eines Wannepyrometers gemessen und zu etwa 1000° befunden. Wahrscheinlich ist diese Zahl zu niedrig, da der innere weiße Kern der Koksmasse nicht mit dem Pyrometer anvisiert werden konnte.

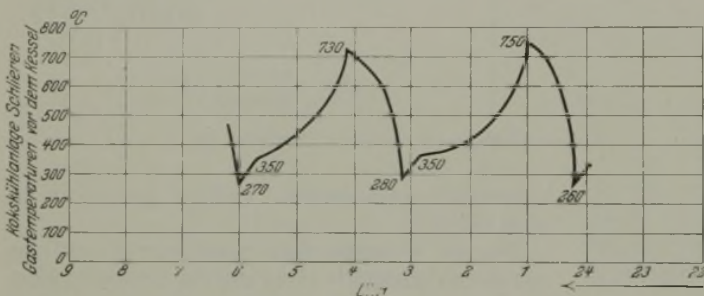


Abbildung 3. Temperatur der umgewälzten Gase. 3 stündige Kühldauer. B in nahe vollständige Entleerung des Kühlbehälters vor jedem Einfüllen von frischem Koks, daher das Sinken der Temperatur von rd. 350° C auf 260—280° C.

Das Koksgewicht konnte aus örtlichen Gründen nicht anders als mit Federwagen ermittelt werden; die hierfür angegebene Zahl ist vielleicht um einige Prozente ungenau. In der zweiten Hälfte des Versuches ist der Koks sehr heiß geliefert worden, was zu dem guten Ergebnis beigetragen haben mag.

Während der Versuche wurden die Umwälggase von Zeit zu Zeit analysiert. Zahlentafel 1 gibt solche Analysen auszugsweise:

Zahlentafel 1. Analysen der umgewälzten Gase.

| | Minimum | Maximum | Analyse 6 vor Abstich des kalten Kokes | Analyse 7 unmittelbar nach Einfüllen von glühendem Koks |
|-------------|---------|---------|--|---|
| | % | % | % | % |
| Kohlensäure | 11,0 | 16,0 | 14,1 | 11,4 |
| Sauerstoff | 0,0 | 3,6 | 1,1 | 0,6 |
| Kohlenoxyd | 0,8 | 15,4 | 2,4 | 15,4 |

Die Umwälggase sind um so ärmer an Sauerstoff, je heißer der Koks ist. Die Höhe des Kohlensäure- und Kohlenoxydgehaltes hängt ebenfalls mit der Kokstemperatur zusammen. Beim Einfüllen wird ein Teil der Kohlensäure zu Kohlenoxyd reduziert nach der Gleichung $CO_2 + C = 2CO$. Der Kohlenoxydgehalt steigt also in der ersten Zeit der Abkühlungsperiode stark an. Sinkt die Temperatur des

glühenden Kokes, so kann trotzdem ein Teil des Kohlenoxydes nach der Gleichung $CO + O = CO_2$ wieder verbrennen, denn bei jedem Einfüllen kommt etwas frische Luft in den Behälter. Man hat also im Austauschbehälter stets mit gewissen Wärmetönungen, die durch die Reduktion der Kohlensäure zu Kohlenoxyd einerseits und durch die Oxydation des entstandenen Kohlenoxydes zu Kohlensäure andererseits bedingt sind, zu rechnen. Eine andauernde Verbrennung findet im Behälter aber nicht statt, sofern er luftdicht schließt. Wäre dies nicht der Fall, so würden durch den Verbrennungsvorgang rasch größere Wärmebeträge geliefert als durch die Abkühlung des Kokes, da ja bei der Verbrennung von 1 kg Koks rd. 7000 WE, bei der Abkühlung von 1 kg Koks dagegen bloß 250—350 WE gewonnen werden können. Daß keine andauernde Verbrennung des Kokes im Behälter stattfindet, ist schon aus den mit Registrierapparaten aufgenommenen Temperaturmessungen der Umwälggase ersichtlich. In Abb. 3 ist ein Ausschnitt solcher Temperaturkurven wiedergegeben.

Man sieht aus der Kurvenform, daß die Temperatur der Umwälggase nach dem Einfüllen des Kokes sehr rasch auf 750° ansteigt, um nachher langsamer wieder zu fallen. Würden dauernde Verbrennungen im Behälter stattfinden, so könnte die Kurve nicht die scharfen Spitzen aufweisen.

Da mir die Direktion des Gaswerkes der Stadt Zürich in dankenswerter Weise eine größere Anzahl

Tagesberichte über die an der Anlage vorgenommenen fortlaufenden Messungen überlassen und auch noch weitere Angaben gemacht hat, stelle ich die Ergebnisse der beliebig herausgegriffenen Betriebszeit vom 26. November bis 12. Dezember 1921 in Zahlentafel 2 zusammen.

Im Mittel wurden bei dieser 17tägigen Betriebszeit täglich 23,6 t Koks gekühlt und 9,4 t Wasser von 50° in Sattdampf von 6,3 at Ueberdruck umgewandelt oder je kg Koks 0,398 kg Dampf gewonnen. Während einer 285tägigen Betriebsperiode wurden 7630 t Koks gekühlt und 2922 t Dampf erzeugt, also 0,383 t Dampf je t Koks. Dabei betrug die Speisewassertemperatur ebenfalls 50° und der Dampfdruck 6,4 at.

Die von der Firma Sulzer in ihren Werbeschriften gemachte Angabe, daß nach den bisherigen Betriebsergebnissen bei ihrem Verfahren je nach der Temperatur des zu kühlenden Kokes 300—400 kg Sattdampf je t Koks erzeugt werden können, muß daher als zutreffend bezeichnet werden.

Da die Züricher Versuchsanlage der Raumverhältnisse wegen nicht organisch mit der Ofenbatterie verbunden werden konnte und die Anlage, wie bereits angeführt wurde, äußerst einfach gebaut ist, sind die in Zürich gemachten Erfahrungen über die Betriebsauslagen für den je t erzeugten Dampf nicht maßgebend, und man darf mit Sicherheit annehmen, daß sie bei größeren Anlagen kleiner sein werden als dort.

Zahlentafel 2.

Betriebsbericht vom 26. November bis 12. Dezember 1921.

| Datum | Verbrauchtes Speisewasser t | Kessel- druck at | Anzahl der ge- zogenen Retorten | Lade- dauer je Brand min | Koks- gewicht t | Temperatur der Umwälzgasse vor dem Ventilator | |
|-------------|--------------------------------|------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|---|-----------------------|
| | | | | | | Vor der Ladung ° C | Nach d. Ladung ° C |
| 26. XI. 21 | 11,20 | 6,5 | 75 | 50 | 26,2 | 185 | 205 |
| 27. XI. 21 | 6,90 | 6,6 | 47 | 50 | 16,9 | 188 | 202 |
| 28. XI. 21 | 10,00 | 6,5 | 75 | 50 | 27,0 | 188 | 208 |
| 29. XI. 21 | 9,90 | 6,2 | 67 | 50 | 24,1 | 183 | 205 |
| 30. XI. 21 | 9,80 | 6,3 | 73 | 50 | 26,3 | 185 | 205 |
| 1. XII. 21 | 9,50 | 6,1 | 71 | 50 | 25,6 | 182 | 204 |
| 2. XII. 21 | 9,70 | 6,2 | 74 | 50 | 26,6 | 184 | 205 |
| 3. XII. 21 | 10,40 | 6,0 | 76 | 50 | 27,4 | 183 | 208 |
| 4. XII. 21 | 6,60 | 6,4 | 54 | 50 | 18,4 | 184 | 208 |
| 5. XII. 21 | 10,10 | 6,4 | 74 | 60 | 26,6 | 186 | 211 |
| 6. XII. 21 | 9,50 | 6,2 | 66 | 50 | 23,8 | 186 | 205 |
| 7. XII. 21 | 9,50 | 6,0 | 71 | 50 | 25,6 | 184 | 208 |
| 8. XII. 21 | 8,90 | 6,0 | 67 | 50 | 24,0 | 187 | 209 |
| 9. XII. 21 | 8,60 | 6,1 | 60 | 50 | 21,6 | 181 | 208 |
| 10. XII. 21 | 11,30 | 6,1 | 68 | 50 | 24,5 | 189 | 210 |
| 11. XII. 21 | 7,80 | 6,2 | 50 | 50 | 17,8 | 190 | 206 |
| 12. XII. 21 | 11,00 | 6,7 | 67 | 50 | 24,0 | 186 | 207 |
| Insgesamt: | 160,70 | — | 1135 | 860 | 406,8 | — | — |
| Mittel . . | 9,40 | 6,3 | 61 | 50 | 23,6 | 185 | 206 |

Die Firma Sulzer konnte an der Versuchsanlage viele Erfahrungen sammeln, die sie bei Neuanlagen nutzbringend verwerten kann. Es hat sich z. B. gezeigt, daß die Kühlkammern in bestimmter Weise ausgebildet werden müssen, damit der Koks reibungslos ohne Brückenbildungen nach unten rutscht und gleichmäßig gekühlt werden kann. Ferner müssen natürlich die Kesselheizflächen im richtigen Verhältnis zur Größe der Anlagen stehen. Auch über den Baustoff wurden an der Versuchsanlage reichliche Erfahrungen gesammelt.

Wenn die Kokskühlung mit indifferenten Gasen auch nicht in allen Koks-erzeugungsanlagen angewendet werden wird, so darf doch hervorgehoben werden, daß sie in vielen Fällen zweifellos Vorteile mit sich bringt. Nachdem durch die Sulzerse Versuchsanlage erwiesen ist, daß der eingeschlagene Weg auch für Großanlagen begehbar ist, und ferner

Bei der trockenen Kokskühlung trachtet man danach, die Grusbildung möglichst zu vermeiden. Obschon der in Zubereitung gewonnene Koks hinsichtlich seiner Güte befriedigt, so können auch die dort in dieser Richtung erzielten Ergebnisse noch nicht maß-

gebend sein. Man wird bei der Errichtung von Kokskühlanlagen aus wirtschaftlichen und technischen Gründen der zweckmäßigen Lösung der Koks-transportfrage die größte Aufmerksamkeit schenken und hierfür geeignete Bauarten anwenden müssen. Ebenso wird man dafür Sorge tragen, daß der Koks nicht zu hoch gestürzt wird. Endlich sollen die Verlade- wege möglichst kurz sein.

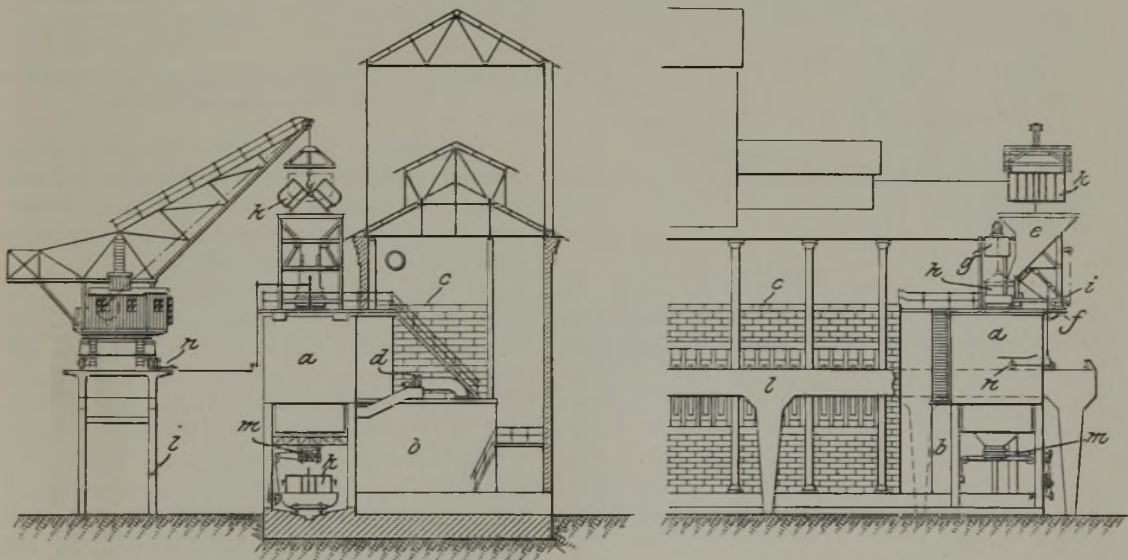


Abbildung 4. Trockenkühlanlage für ein Gaswerk von 2000 t Tagesleistung.

- a = Kokskühlbehälter; b = Dampfkessel; c = Ofenbatterie; d = Ventilator; e = Fülltrichter; f = Gleitschurre; g = Abschlußhaube; h = Füllöffnung; i = Auslöshebel; k = Klappkübel; l = Kranlaufbahn; m = Entleerungsvorrichtung; n = Uebertragungsmechanismus für die automatische Bewegung von Abschlußhaube und Gleitschurre.

gebend sein. Man wird bei der Errichtung von Kokskühlanlagen aus wirtschaftlichen und technischen Gründen der zweckmäßigen Lösung der Koks-transportfrage die größte Aufmerksamkeit schenken und hierfür geeignete Bauarten anwenden müssen. Ebenso wird man dafür Sorge tragen, daß der Koks nicht zu hoch gestürzt wird. Endlich sollen die Verlade- wege möglichst kurz sein.

gezeigt wurde, daß man je kg Koks von 1000 ° rd. 0,35 bis 0,4 kg Dampf erzeugen kann, wird es Sache der Betriebsleitungen sein, durch sorgfältige Berechnungen festzustellen, ob das neue Verfahren für sie in Betracht kommen kann oder nicht. Daß dabei die Anlage- und Bedienungskosten, die Kokspreise und endlich die Möglichkeit, den erzeugten Dampf im Werke nutzbringend zu verwenden, eine

wesentliche Rolle spielen, steht außer Frage. Bei den Wirtschaftlichkeitsberechnungen muß aber berücksichtigt werden, daß die Kokskühlanlage ein Bestandteil des Betriebes wird und andere Einrichtungen, wie z. B. Dampfkesselanlagen, zu ersetzen vermag. Wenn der in der Kokskühlanlage gewonnene Dampf nur einen Teil der gesamten Dampferzeugung eines Werkes bildet, so erscheint mir dies vorteilhaft, weil man dann von der Aufstellung von Ersatzapparaten zur Aufrechterhaltung des Betriebes eher Abstand nehmen kann, was natürlich die Anlagekosten herabsetzt. Bei großen Anlagen werden Reservebehälter vorgesehen, damit etwaige Ausbesserungen und Untersuchungen ohne Betriebsstörungen vorgenommen werden können.

Kran über die Oeffnung des auf der Kokskühlanlage angeordneten Fülltrichters f gebracht und entleert wird. Die Füllöffnung des Koksbehälters wird durch eine in ein Wasserbad getauchte Haube g luftdicht abgeschlossen. Diese Abschlußhaube sowie die Gleitschurre f, welche die Wassertasse überbrückt, werden durch die Fahrbewegung des Krans mit Hilfe einer einfachen Uebertragungsvorrichtung n für den Füllvorgang betätigt. Die Anschaffung einer besonderen Hebevorrichtung wird hier vermieden, indem der ursprünglich nur für die Koksauflbereitung und die Bedienung des Naßlöschturmes bestimmte drehbare Laufkran mit dem Klappkübel k auch für die Beschickung der Trockenkühlanlage verwendet wird.

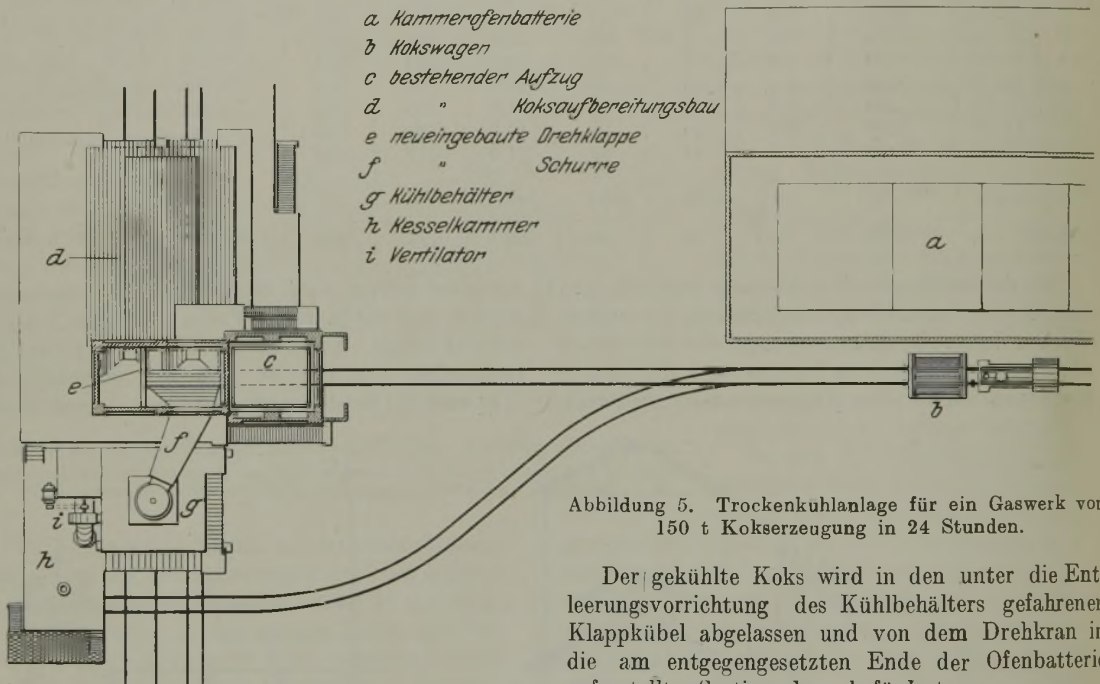


Abbildung 5. Trockenkühlanlage für ein Gaswerk von 150 t Kokszerzeugung in 24 Stunden.

Allgemein gehaltene Berechnungen über die Wirtschaftlichkeit der Kokskühlanlagen anzustellen, scheint mir nicht nötig zu sein, weil sie für den Einzelfall doch nicht zutreffen. Es ist das Verdienst der Firma Sulzer, durch ihre Großversuchsanlage gezeigt zu haben, daß sich das Verfahren in die Praxis übertragen läßt und zugleich die nötigen zahlenmäßigen Unterlagen für die dem einzelnen Falle anzupassenden Wirtschaftlichkeitsberechnungen geliefert zu haben.

Zum Schluß gebe ich noch einige kurze Beschreibungen geplanter oder in Ausführung begriffener Kokskühlanlagen verschiedener Größe.

In Abb. 4 ist die Anordnung einer Kokskühlanlage für eine Schrägkammerofenbatterie in einem Gaswerke mit einer Tageserzeugung von 200 t Koks wiedergegeben. Die teure Handarbeit soll möglichst ausgeschaltet werden, deshalb ist hier weitgehende Rücksicht auf eine maschinelle, teilweise selbsttätige Beschickung der Anlage mit glühendem Koks genommen. Eine Kammerladung faßt 5000 kg Koks, der durch den Klappkübel k aufgefangen und von dem

Der gekühlte Koks wird in den unter die Entleerungsvorrichtung des Kühlbehälters gefahrenen Klappkübel abgelassen und von dem Drehkran in die am entgegengesetzten Ende der Ofenbatterie aufgestellte Sortieranlage befördert.

In Abb. 5 ist der Grundriß einer in einem Gaswerk in Ausführung begriffenen Kokskühlanlage für eine liegende Kammerofenbatterie von 150 t Tagesleistung wiedergegeben. Auch hier mußten die Anlage an bestehende Verhältnisse angepaßt und die vorhandenen Einrichtungen mitbenutzt werden. Bisher wurde nämlich zur Löschung des glühenden Kokes das Tauchverfahren angewendet. Der Koksblock von 3000 kg Gewicht wird mit der Ausstoßvorrichtung aus den Kammern in einen bereitgestellten eisernen Kübelwagen gedrückt und zu dem mit einem Plattformaufzug versehenen Löschurm gefahren. Der Kokswagen, der, um das Eindringen des Wassers zu ermöglichen, mit vielen Öffnungen versehen ist, wird in ein Wasserbad getaucht und die Koksmaße gelöst. Unmittelbar darauf wird der Wagen mit dem gelöschten Koks hochgeführt und durch Kippen in die Sortieranlage entleert.

Für die zurzeit in Ausführung begriffene Trockenkühlanlage werden die gleichen Fördermittel benutzt. In dem Löschurm mit Koksauflzug wird eine von

unten zu bedienende Drehklappe eingebaut, um je nach Bedarf entweder den glühenden Koks in die angebaute Kühlanlage zu fördern oder aber den gekühlten Koks der Sortieranlage zuzuführen. Der in den Aufzug gefahrene, mit glühendem Koks beladene Wagen wird also nicht mehr getaucht, sondern unmittelbar hochgeführt und in den Kühlbehälter entleert. Das Öffnen und Schließen der Einfüllöffnung wird auch hier selbsttätig durch die Fahrbewegung des Wagens besorgt. Bei dieser Anlage ergibt sich ein weiterer Vorteil der Trockenkühlung. Beim Eintauchen des mit einer hohen Schicht glühenden Kokses beladenen Wagens in das Wasser-

Koksmenge bewältigen, so daß dadurch eine Reserveanlage geschaffen und für genügende Betriebssicherheit gesorgt ist. Alle vier Einheiten können von beiden Aufzügen her bedient, ebenso auch die Hauben und Gleitschurren durch Hebelrotation entsprechend mechanisch betätigt werden. Am Boden der Kühlbehälter ist je ein kurzes Förderband angebracht, das den Koks durch die geöffnete Entleerungstüre über eine Schwenkschurre in die für die Verladung bestimmten Wagen fördert. Dazu wird der für die ursprünglich vorgesehene Naßlöschanlage bereits im Bau begriffene lange Koksloshawagen verwendet. Der Koks gelangt dann zur

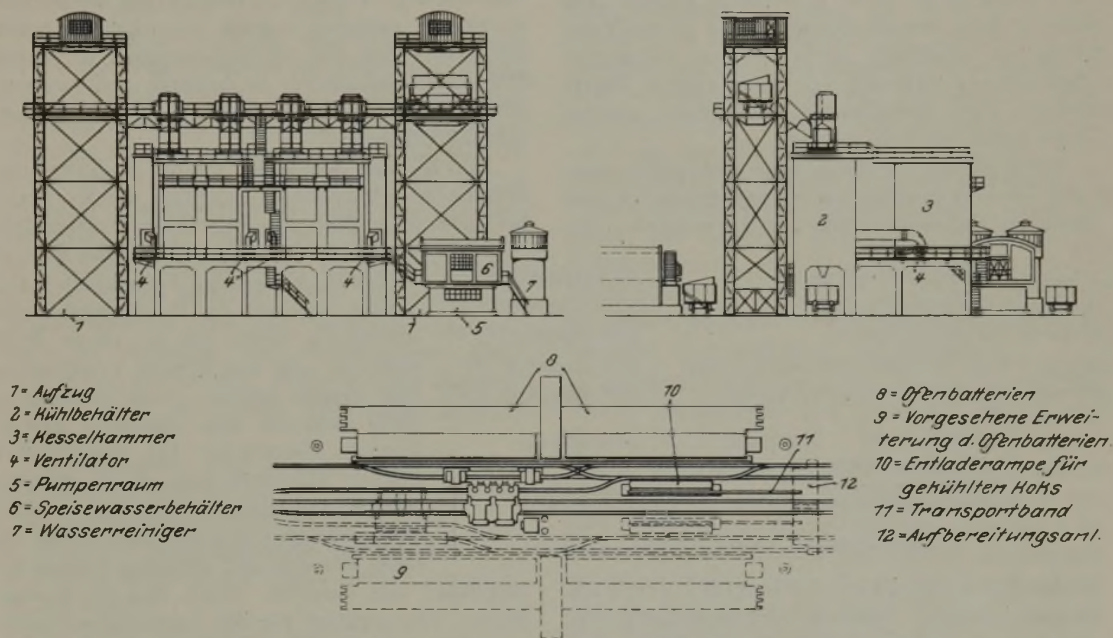


Abbildung 6. Trockenkühlanlage für eine Kokerei von 1000 t Kokserzeugung in 24 Stunden.

bad entstand nämlich Wassergas, weil der entstehende Dampf gezwungen war, durch die hohe Koks-schicht zu entweichen und sich dabei teilweise zu Wassergas umsetzte, das unausgenutzt in die Luft entwich.

Abb. 6 zeigt eine Trockenkühlanlage für eine im Bau begriffene Kokerei mit einer Tagesleistung von 1000 t Koks. Die Kokerei besteht aus zwei Ofenbatterien von je 70 Kammern mit 8 t Ladung. Die Kühlanlage erhält vier Einheiten, wovon drei für den Normalbetrieb genügen, während die vierte als Reserve dient. Diese Anordnung wurde gewählt, um eine möglichst große Betriebssicherheit zu erreichen und die Anschaffung einer großen Reserve-dampfkesselanlage zu umgehen.

Die Anlage wird von zwei Plattformaufzügen aus bedient, die durch eine Fahrgalerie miteinander verbunden sind. Der glühende Koks wird in möglichst kurz und tief gebauten Wagen mit Schrägboden und Seitenentleerung aufgenommen und mittels Kleinbahnlokomotive zu den Aufzügen gefahren, dort hoch gehoben und in bekannter Weise in die Koksbehälter entleert. Jeder Aufzug kann die ganze

Koksrampe und von dort durch ein Förderband in die Aufbereitungsanlage.

Man nimmt an, die gesamte für den Kokereibetrieb erforderliche Dampfmenge und die nötige elektrische Kraft aus der rückgewonnenen fühlbaren Wärme des Kokses erzeugen zu können. Zu diesem Zweck sind die Dampfkessel mit Ueberhitzern für einen Betriebsdruck von 15 at ausgerüstet. Der hochgespannte Dampf wird zunächst in einem Turbogenerator verwendet und dann als Niederdruckdampf den verschiedenen Verbrauchsstellen zugeführt. Um wechselnde Dampf-mengen für den Betrieb liefern zu können, werden die Ventilatoren, welche die indifferenten Gase umwälzen, durch Elektromotoren, deren Umlaufzahl innerhalb weiter Grenzen eingestellt werden kann, angetrieben. Durch diese Anordnung ist es möglich, dem glühenden Koks die den Bedarf angepaßten Wärmemengen zu entnehmen, obgleich die Beschickung der Behälter gleichmäßig geschieht. Die Regelung der Ventilatoren erfolgt selbsttätig unter Zuhilfenahme des vom Dampfverbrauch abhängigen Dampfdruckes in den Kesseln.

Aus der Geschichte der Herstellung der Panzerplatten in Deutschland.

Von Geh. Baurat Dr.-Ing. e. h. Dr. phil. e. h. Emil Ehrensberger in Traunstein.

(Fortsetzung von Seite 1236.)

(Berechnung der Widerstandsfähigkeit der Panzerplatten. Vergütung der Nickelstahlplatten. Herstellung und Eigenschaften der Nickelchromstahlplatten.)

Während die Dinge in der geschilderten Weise spielten, beabsichtigte die Admiralität, neue Küstenpanzerschiffe der Siegfried-Klasse von 4000 t Verdrängung in Bau zu geben, für die Panzerplatten von 24 und 20 cm Dicke in Betracht kamen. Das Amt verlangte deshalb Stellung einer 24-cm-Probeplatte, die gleichfalls einem Schusse widerstehen sollte, dessen Auftreffenergie zum glatten Durchschlagen einer gewöhnlichen Stahlplatte gleicher Dicke gerade genügen würde.

Bevor ich auf die durch diese Probeplatte angebahnte weitere Entwicklung eingehe, glaube ich doch eine kurze Betrachtung über die Berechnung der

| | |
|---|--------------------------------------|
| „Krupp“ für Schmiedeeisen (1880)..... | $P.V^2 = (1240)^2 . A^{5/3} E^{4/3}$ |
| „De Marre“ für Schmiedeeisen..... | $P.V^2 = (1880)^2 . A^{1/5} E^{7/3}$ |
| „De Marre“ für weichen Stahl..... | $P.V^2 = (1530)^2 . A^{1/5} E^{7/4}$ |
| „Krupp“ für dünnere gehärtete Platten (1895)..... | $P.V^2 = (2400)^2 . A . E^2$ |
| „Cleveland Davis“ Amerikanische Formel..... | $P.V^2 = (2570)^2 . A . E^{1/5}$ |

| | |
|--|--------------|
| P = Geschößgewicht | in Kilogramm |
| V = Auftreffgeschwindigkeit des Geschosses | in Meter |
| A = Geschößdurchmesser | in Dezimeter |
| E = Dicke der Panzerplatte | in Dezimeter |

Abbildung 8. Panzerformeln.

Widerstandsfähigkeit der Panzerplatten einschalten zu sollen. Ich habe schon mehrfach gesagt, eine Platte entspräche in ihrer Widerstandsfähigkeit der einer um so und so viel Prozent dickeren Stahl- oder Eisenplatte, und man wird mit Recht fragen, wie ich zu solchen Angaben komme. Diese Werte erhält man aus der Anwendung von sogenannten „Panzerformeln“, in denen Beziehungen zwischen der Auftreffenergie des Geschosses zur Plattendicke und zum Geschößdurchmesser zum Ausdruck gebracht sind. Ich möchte mich darauf beschränken, zu sagen, daß sie meist empirisch durch den Versuch zustande gekommen waren, die bei Erprobung von Platten gleicher Herstellungsweise, aber verschiedener Dicke, mittels Geschossen verschiedener Kaliber erzielten Ergebnisse unter einen einheitlichen Ausdruck zu bringen. Ich sehe dabei von den Kruppschen Formeln ab, die auf Grund mathematischer Erwägungen berechnet worden waren. Eine Zahlen-tafel, auf der eine Anzahl der gebräuchlicheren Formeln verzeichnet ist, ist in Abb. 8 wiedergegeben. Bei der deutschen Marine hatte man sich daran gewöhnt, mit der von dem Franzosen de Marre aufgestellten Formel zu rechnen.

Die bei Anwendung der Formeln sich ergebenden Werte für die Auftreffenergie des Geschosses sollten solche sein, daß die freistehende Platte glatt, aber ohne Ueberschuß durchschlagen würde. Für eine etwaige Holz hinterlage kam die sogenannte „Holz-

formel“ in Betracht, deren allerdings sehr kleine Werte unter Umständen Berücksichtigung fanden. Auch für Eisenplatten oder harte Stahlbleche sind Formeln aufgestellt, auf die ich aber nicht weiter eingehen will. Wie aus der Betrachtung der Formeln zu ersehen, enthalten mehrere gebrochene Exponenten, lassen sich also nur logarithmisch berechnen. Wir haben deshalb zur bequemeren und rascheren Handhabung dieser Formeln besondere Rechenschieber entworfen.

Die bei der deutschen Marine in Anwendung befindliche de Marresche Formel für „weichen Stahl“ lieferte nun für Platten großer Dicke Durchschlagswerte, die bei Anwendung eines Plattenwerkstoffes von geringer Festigkeit bestätigt wurden, während die für dünnere Platten errechneten Werte nur mit einem Werkstoff von sehr viel höherer Festigkeit erfüllt werden konnten. Diese Tatsache beruhte wohl auf dem Umstande, daß die Formel ursprünglich für Schneidersche Platten aufgestellt war, die ja bekanntlich in Oel gehärtet wurden, wodurch entsprechende Festigkeitsunterschiede zwischen dickeren und dünneren Platten her-

beigeführt sein mochten. Wenn nun die deutsche Marine, wie erwähnt, für die Abnahmebeschießung der Platten von 24 cm und geringerer Dicke die gleichen Koeffizienten wie für 40 cm dicke Platten anzuwenden gedachte, so mußte für diese dünneren Platten ein Werkstoff von wesentlich höherer Festigkeit angewendet werden, und wir wählten als solchen einen ebenfalls 7prozentigen Nickelstahl, indessen mit einem Kohlenstoffgehalt von 0,35 % statt wie bisher 0,12 %. Auch dieser Stahl war siliziumfrei, unruhig im basischen Ofen geschmolzen. Es war aber einleuchtend, daß die in diesem Stahl schlummernden guten Eigenschaften erst durch Vergütung geweckt werden konnten. So ungern wir darangingen, den unbequemen und vorläufig unübersichtlichen Weg der Vergütung zu beschreiten, der auf jeden Fall zu recht großen Aufwendungen für die Vergütungseinrichtungen der Panzerplatten führen mußte, so sahen wir doch keine andere Möglichkeit. Im übrigen schreckte uns das Vergüten der Platten nicht; waren wir doch längst daran gewöhnt, die schweren Rohre und Mäntel unserer großen Geschütze in Oel zu härten. Tatsächlich verwendeten wir auch zum Vergüten der erwähnten Versuchsplatte die Ofen und Härtebehälter der Kanonenvergütereien. Die Ablöschung in Rüböl geschah bei 920 °, worauf ein Nachglühen bei 660 ° unter langsamer Erkaltung folgte. Das Ergebnis war ein Stahl von 62,5 kg Festigkeit und

14,7 % Dehnung sowie eine Kerbbiegeprobe, die in ganzer Plattendicke reine Sehne zeigte. Der Ausfall der im Februar 1892 vorgenommenen Beschießung rechtfertigte die gehegten Erwartungen vollauf. Auch diese Platte blieb bei der Beschießung mit 15- und 21-cm-Kaliber völlig rißfrei und zeigte solche Widerstandsfähigkeit, daß die Forderung des Marineamtes als erfüllt gelten und dieser Stahl für künftige Lieferung dünnerer Platten eingeführt werden konnte.

In dem einen Jahre seit Aufnahme der Panzerherstellung waren wir gewiß um einen guten Schritt weiter gekommen, aber die bisher erzielten Erfolge befriedigten uns doch noch nicht.

Wenn man an Hand der Abb. 4 bis 7 verfolgt, wie die Hartgußgeschosse an der Plattenfläche völlig zu Bruch gebracht werden konnten und sich in dieser Beziehung auffallend anders als die Stahlgeschosse verhielten, so wird es verständlich werden, daß wir danach strebten, auch die freilich sehr viel härtere und zähere Stahlgranate an einer noch härteren Plattenvorderfläche zum Zerschellen zu bringen. Die Aufgabe lag also mit Bezug auf das Stahlgeschosß ganz ähnlich wie jene, die zwecks Bekämpfung des Hartgußgeschosses durch den Uebergang vom Eisenpanzer zur Compound- oder Schneiderschen Stahlplatte gelöst worden war. Mehrere Wege kamen in Betracht, wenn wir diesem Ziele näher kommen wollten.

Das Einfachste wäre gewesen, eine Homogen-Stahlplatte aus sehr viel härteren als den bisher verwendeten Legierungen herzustellen; indessen waren wir durch die Rücksichtnahme auf die Erhaltung der nötigen Zähigkeit der Platte hierbei nur allzu-sehr beschränkt.

Eine zweite Möglichkeit war, zu einer gewissermaßen „veredelten“ Compoundplatte zurückzukehren, d. h. also, auf eine Grundplatte aus zähem Nickelstahl eine Vorderseite aus sehr hartem Kohlenstoff- oder Nickelstahl aufzuschweißen. Tatsächlich haben sowohl die Firma Krupp als auch die Dillinger Werke solche Nickelstahl-Compoundplatten probeweise hergestellt, aber die Versuche wegen der schlechten Schweißbarkeit dieser Legierungen wieder aufgegeben.

Dieser Uebelstand war aber wohl durch Beschreitung eines dritten Weges zu vermeiden, nämlich durch Zementieren und Härten der Vorderseite, wodurch zugleich die idealste Verbindung derselben mit dem Plattenkörper erreicht wurde. Das Verfahren der Kohlenstoffzuführung durch Zementieren war ja seit einem Jahrhundert für die verschiedensten Zwecke, z. B. auch bei Härtung von Walzen und Werkzeugen, in Anwendung. Für Panzerplatten kam allerdings eine viel kräftigere Zementierung in Betracht.

Tatsächlich hörte man aus den Vereinigten Staaten von ähnlichen Bestrebungen, und im Jahre 1891 war auf dem Schießplatz in Annapolis eine von dem Amerikaner Harvey gefertigte Platte erprobt worden, die aus weichem Stahl hergestellt war, deren Vorderseite durch Zementieren in Holz-

kohle aufgekohlt, und die dann in Wasser gehärtet worden war. Die gegen diese Platte verfeuerten Stahlgeschosse waren zerbrochen. Die Aufmerksamkeit der europäischen Marinen an diesen Platten war rege geworden, und auf Anerbieten der in London seßhaften Harvey Steel Company bestellte die deutsche Marine eine Versuchsplatte dieser Art, die von ihr im März 1893 erprobt wurde. Ueber den Ausfall dieser Beschießung im Vergleich zu den bisher von der Firma Krupp und den Dillinger Hüttenwerken gelieferten ungehärteten Nickelstahlplatten ist in Heft 4, Jahrgang 9, der „Marinerundschaun“ ausführlich berichtet worden. Die Platte hatte allerdings die gegen sie verfeuerten Stahlgeschosse zu Bruch gebracht, im übrigen aber den normalen deutschen Abnahmevorschriften nicht entfernt standgehalten und war bei der Beschießung selbst gänzlich zerbrochen. Die Ergebnisse der Beschießung von Harvey-Platten wurden auch nicht wesentlich besser, nachdem man zu ihrer Anfertigung Nickelstahl statt des gewöhnlichen Stahles verwendet hatte. Die Hersteller derselben kannten eben die Bedingung nicht, daß die Platten sehniges Gefüge haben müssen. Sie brachen daher meist in Stücke und waren jedenfalls für Panzerkonstruktionen, wie Barbette- und Drehtürme, unbrauchbar.

Inzwischen war die Firma Krupp in der Herstellung zementierter und gehärteter Platten eigenen Wege gegangen. Sie hatte eine 26-cm-Nickelstahlplatte — zunächst von der Art, wie sie zuletzt für die Marine verwendet wurden — mit einer Oberflächenhärtung versehen, nachdem die Vorderseite in neuer Weise mittels Leuchtgases zementiert worden war. Zu diesem Zwecke hatte man die Vorderseite der Platte 16 Tage lang bei einer Temperatur von 1000° der Wirkung von langsam überströmendem Leuchtgas ausgesetzt und dadurch eine ausgezeichnete Zementation erzielt. Ich komme auf dieses Verfahren bei dem Bericht über die Herstellung der neueren Platten noch zurück. Nach der Zementation wurde die Platte in bekannter Weise vergütet, wodurch ihr in ihrer ganzen Stärke mit Ausnahme der zementierten Schicht sehniges Gefüge erteilt wurde. Es handelte sich nun darum, die Vorderseite zu härten, ohne die Härtetemperatur so hoch zu treiben, daß das sehnige Gefüge wieder zerstört werden konnte. Zu diesem Zweck wurde zunächst durch Versuche mit Probestücken die niedrigste Temperatur festgestellt, bei der die zementierte Schicht bei plötzlicher Abkühlung noch Härte annahm. Die Platte wurde dann auf diese Temperatur von 770° gebracht und die Vorderseite allein durch Ueberbrausen mit Wasser gehärtet, während man die Rückseite einer allmählichen Abkühlung überließ. Das Ergebnis der im März 1893 ausgeführten Beschießung dieser 26 cm dicken Platte war glänzend (vgl. Abb. 9).

Alle Stahlgeschosse von 15- und 21-cm-Kaliber, die gegen die Platte verfeuert wurden, zerbrachen; die Grenze der Widerstandsfähigkeit der Platte konnte mit diesen Kalibern nicht erreicht werden, wiewohl der letzte aus der 21-cm-Kanone gefeuerte

Schuß eine 53 cm starke Eisenplatte, also von doppelter Stärke, glatt durchschlagen haben würde. Die Güte der Platte genau einzuschätzen, ist schwer, da alle gefeuerten Schüsse noch weit von der Durchschlagsgrenze entfernt waren (vgl. Abb. 10).

Diese Platte war auf der Weltausstellung in Chicago im Jahre 1893 ausgestellt und wurde von den Amerikanern als „Champion-Plate of the World“ bezeichnet.

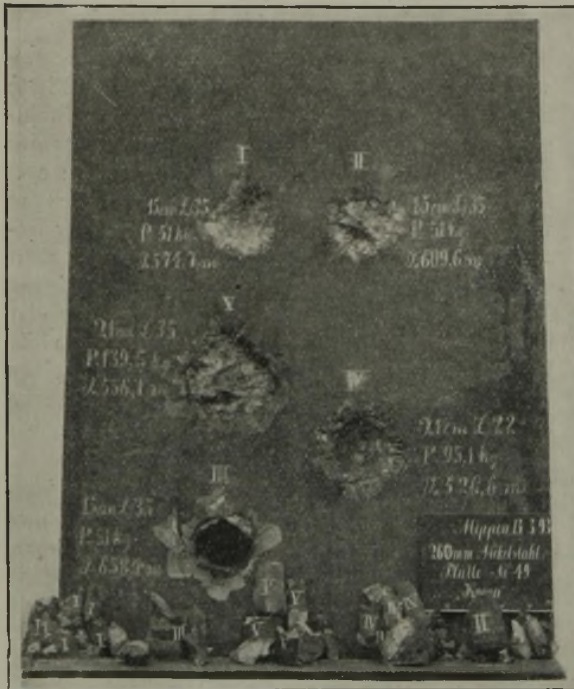


Abbildung 9.

260-mm-Nickelstahlplatte Nr. 49 (Vorderseite).

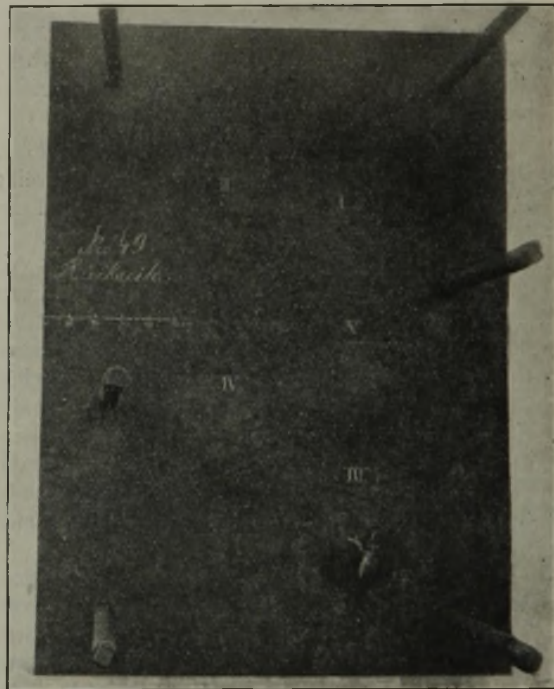


Abbildung 10.

260-mm-Nickelstahlplatte Nr. 49 (Rückseite).

| Schuß | I: | II: | III: | IV: | V: | Stahlpanzer- | Gewicht | Geschwindigkeit | Geschloß | Aufbeulung |
|-------|----|-----|------|-----|----|--------------|---------|-----------------|----------|------------|
| | | | | | | granate | | am Ziel | | |
| | | | | | | cm | kg | m | | mm |
| | | | | | | 15 | 51 | 574,7 | „ | 8 |
| | | | | | | 15 | 51 | 609,6 | „ | 8 |
| | | | | | | 15 | 51 | 658,4 | „ | 55 |
| | | | | | | 21 | 95,1 | 526,6 | „ | 20 |
| | | | | | | 21 | 139,5 | 556,1 | „ | 20 |

Trotz alle dem befriedigte diese Plattenart die Firma Krupp nicht, denn die Schwierigkeiten für deren Herstellung waren insofern sehr groß, als die für die Härtung der Vorderseite erforderliche und die für die Erhaltung der Zähigkeit der Rückseite zulässige Temperatur sich in zu engen Grenzen bewegte. Entweder lief man Gefahr, daß die nötige Härtung der zementierten Schicht nicht erreicht wurde, oder daß, wenn die Härtung gelang, dann das sehnige Gefüge der Rückseite durch die Wirkung der zu hohen Temperatur wieder zerstört wurde, wodurch Rißbildungen beim Beschuß der Platte herbeigeführt wurden.

Um vorwärts zu kommen, suchte man zunächst nach einem anderen Werkstoff für die Platte und fand statt des bisher verwendeten 7prozentigen Nickelstahls eine geeignete Legierung in dem seit

dem Jahre 1890 bei Krupp hergestellten Nickelchromstahl. Wir wählten eine Analyse von 0,3 bis 0,4 % C, 3 bis 4 % Ni und 1,75 bis 2 % Cr. Die Versuche mit diesem Stahl wurden selbstverständlich in der Weise angeordnet, daß man zunächst eine nicht gehärtete Homogenstahlplatte anfertigte, um festzustellen, ob der Platte mit Hilfe des Vergütungsverfahrens durch deren ganze Stärke das unbedingt erforderliche sehnige Gefüge bei höheren Festigkeits-

zahlen als denen des 7prozentigen Nickelstahls erteilt werden könne. Aus der großen Durchhärbarkeit des Nickelchromstahls von oben erwähnter Analyse — seine kritische Abkühlungsgeschwindigkeit ist 100 mal geringer als die des reinen Kohlenstoffstahls¹⁾ — konnte man jedenfalls schließen, daß die vollständige Umwandlung in sehniges Gefüge noch bei den größten Plattenstärken gelingen würde. Ein weiterer Vorteil der Anwendung dieses Stahls lag in der außerordentlichen Regelbarkeit seiner Festigkeitseigenschaften, da man ihm je nach Art der thermischen Behandlung eine sich in den Grenzen von 75 bis 160 kg/mm² bewegende Festigkeit erteilen konnte.

¹⁾ Vgl. Professor Dr. B. Strauß: „Ueber das Härten des Stahles“, Krupp'sche Monatshefte 1921, Mai, S. 81.

Bei den nun folgenden Versuchen machten wir aber eigentümliche Erfahrungen. Während wir dünnen Probestücken leicht durch Härten aus 870 ° in Oel und nachfolgendes Ausglühen bei etwa 630 ° das gewünschte sehnige Gefüge erteilen konnten, wollte das mit den Platten selbst nicht gelingen. Diese zeigten nach dem Vergüten stets sprödes Korn. Es war nun leicht einzusehen, daß diese Erscheinung mit dem Grade der Schnelligkeit der Abkühlung aus der zweiten niedrigeren Erhitzung im Zusammenhang stehen mußte, denn die kleinen Probestücke erkalteten schneller als die große Platte. Man versuchte deshalb, die Platte nach dem Härten in Oel und aus der nachfolgenden Erhitzung auf 630 ° in Wasser abzulöschen, um eine raschere Abkühlung herbeizuführen. Tatsächlich trat jetzt der gewünschte Erfolg ein, und derart behandelte Platten zeigten auch bei 60 cm Dicke, wie wir sie z. B. als Preßtische für unsere 10 000-t-Biegepresse gefertigt haben, durch die ganze Stärke reine zähe Sehne. Die Ausländer haben dem geschilderten Verfahren die Bezeichnung „Double Trempe“, „doppelte Härtung“, gegeben, freilich ein unglücklicher Ausdruck, denn das Ergebnis der Behandlung ist ja kein gehärteter Stahl.

Das Verfahren bietet, sofern die beiden Ablöschtemperaturen, deren Höhe sich mit den Schwankungen der Analyse verschiebt, richtig gewählt sind, vollkommene Sicherheit.

In der metallurgischen Literatur der letzten Jahre wird häufiger auf die erwähnte Erscheinung hingewiesen, daß gewisse Stahlsorten, namentlich Chromnickelstähle, dazu neigen, durch langsame Abkühlung nach dem Anlassen spröde zu werden, und man hat diesem Verhalten sogar den Namen „Krupp-Krankheit“ beigelegt. Wie aus meinen Ausführungen zu ersehen, war der Firma Krupp diese Erscheinung nicht nur seit mehr als einem Vierteljahrhundert bekannt, sondern sie hatte seit ebenso langer Zeit das Heilmittel gefunden. Im Zusammenhang damit mag eine Behauptung Ledeburs in „Stahl und Eisen“⁽¹⁾ richtiggestellt werden. Er sagte da, daß das Verfahren der doppelten Härtung zuerst in Frankreich angewendet worden sei. Das ist nicht zutreffend, denn das Verfahren wurde der Firma Krupp in Frankreich ganz allgemein, ohne Beschränkung auf ein gewisses Anwendungsgebiet, am 22. April 1895 patentiert, ohne daß von irgendeiner Seite Einspruch erhoben worden wäre.

Eine dieser Art der Vergütung unterzogene Nickelchromstahlplatte von 15 cm Dicke wurde im Juli 1894 einem Probebeschuß unterzogen, bei dem sie ein wesentlich besseres Verhalten als die bisher verwendeten homogenen Platten aus 7prozentigem

Nickelstahl zeigte, wie das die erheblich höheren Festigkeitszahlen: 82 kg Festigkeit, 15,2 % Dehnung, voraussehen ließen. Abb. 11 zeigt die beschossene Platte. Sie war mit der 12-cm- und 17-cm-Stahlpanzergranate bis zur Grenze der Widerstandsfähigkeit beschossen worden, und es ergab sich, daß sie einer 1,4 mal so dicken Platte aus gewöhnlichem Stahl oder einer 2 mal so dicken Schmiedeeisenplatte gleichwertig war.

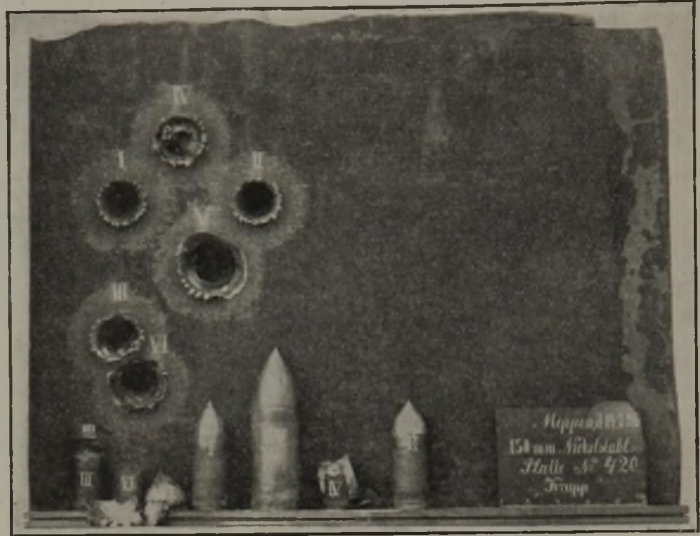


Abbildung 11. 150-mm-Nickelchromstahlplatte Nr. 420 (Vorderseite).

| Schuß | I: | Stahl- | Gewicht | Geschwin- | Eindrin- | Auf- |
|-------|------|---------|---------|-----------|---|------|
| | | panzer- | | digkeit | | |
| | II: | granate | kg | am Ziel | mm | mm |
| | III: | cm | | m | | |
| | IV: | 12 | 26,0 | 500,2 | 177 | 30 |
| | V: | 12 | 26,0 | 515,1 | 184 | 35 |
| | VI: | 12 | 26,0 | 577,2 | 245 | — |
| | | 12 | 26,0 | 594,6 | 240 | — |
| | | 17 | 77,0 | 429,0 | Durchschlagen, Geschloß 9 m hinter dem Ziel. | |
| | | 12 | 26,0 | 654,8 | Durchschlagen, Geschloß zerbrochen in der Hinterlage. | |

Dieser Nickelchromstahl schien uns nun als Ausgangsstoff für eine zu zementierende und zu härtende Platte um so geeigneter zu sein, als ihm an sich schon, also ohne Zementation, eine sehr hohe Festigkeit gegeben werden konnte. Immer aber hatten wir das Härteverfahren so einzurichten, daß der rückwärtige Teil der Platte das ihm durch die Vergütung erteilte sehnige Gefüge nicht wieder verlor, wenn wir nicht ein Zubruchgehen der Platte beim Beschuß gewärtigen wollten. Damit waren wir natürlich vor dieselben Schwierigkeiten gestellt, wie ich sie schon bei meinem Bericht über die Herstellung der ersten gehärteten Platte geschildert habe. Ein einziger Ausweg aus der Schwierigkeit schien zu winken und Erfolg zu versprechen, nämlich, wenn es gelänge, nur die Vorderseite der Platte auf die zur Erteilung der gewünschten Härtung nötige Temperatur zu bringen, während gleichzeitig die Rückseite so kühl gehalten werden könnte, daß die Umwandlung des bereits erteilten sehnigen Gefüges ausgeschlossen blieb. Aber die Lösung der solchermaßen gestellten Aufgabe erforderte manches Kopfzerbrechen. Schließ-

¹⁾ 1896, 1. März, S. 200; 1897, 15. Jan., S. 49.

lich gelangte man auf einem recht einfachen Wege zum Ziel, indem man in einem hochoverhitzten Ofen nur die Plattenvorderseite der Wirkung strahlender

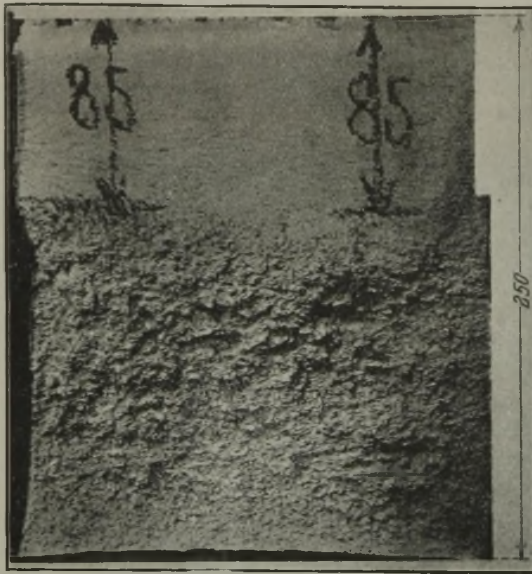


Abbildung 12. Bruchprobe der 250-mm-Nickelstahlplatte Nr. 10 739 U.

Wärme aussetzte, während man die Rückseite vor Wärmezufuhr möglichst schützte. Der Anblick einer so behandelten 14,6 cm dicken zementierten Platte, die vorne hellrot, rückwärts aber noch schön dunkel war, schien erfolgversprechend. Sie wurde unter einem vorläufigen Brauseapparat allseitig bis zum völligen Erkalten mit Wasser bespritzt. Die von der fertigen Platte abgeschnittenen Probestücke zeigten auf der Vorderseite eine schöne, außerordentlich kräftige Härtung, die sich bei etwa einem Drittel der Plattenstärke verlor und unmittelbar in schönstes, sehniges Gefüge überging. Abb. 12 läßt das Gefüge einer solchen 25-cm-Platte erkennen.

Dieser Befund allein genügte, um ein vorzügliches Schießergebnis vorhersagen zu können. In der Tat wurde die erste, auf diese Weise gefertigte Platte im Dezember 1894 mit ausgezeichnetem Erfolge beschossen.

Die deutsche Marine, die bei dem Beschuß vertreten war, wollte aber diese Plattenart erst einführen, wenn der Vorteil der Anwendung des neuen Verfahrens auch bei Platten der größten und geringsten vorkommenden Stärke erwiesen wäre. Eine 30-cm-Platte, in gleicher Weise angefertigt, stand im März 1895 schußbereit. Ihr Erfolg übertraf alle Erwartungen; die Platte erwies sich den stärksten Schüssen aus der 30,5-cm-Kanone gegenüber als undurchschlagbar und zeigte gleichzeitig

eine außerordentliche Zähigkeit, so daß nicht die geringsten Risse auftraten (vgl. Abb. 13 und 14). Gleichwertige Ergebnisse lieferte die im Oktober des Jahres 1895 ausgeführte Beschießung von 8- und 10-cm-Platten.

Durch diese Versuche konnte die Herstellung der sogenannten „Krupp-Platte“ als abgeschlossen gelten. Die Verfahren wurden in allen Ländern patentiert, und die deutsche Marine verfügte die sofortige Einführung dieser Plattenart für ihre Neubauten, die denn auch von nun an bis zum Kriegsbeginn zur Lieferung kam. Die starke Ueberlegenheit dieser Platten über andere Erzeugnisse beruhte auf der Verbindung einer Vorderseite von mehr als Glashärte mit allmählichem Uebergang in sehniges Gefüge von vorzüglicher Zähigkeit und erheblicher Festigkeit.

Eine schaubildliche Darstellung der Steigerung der Widerstandsfähigkeit des Plattenwerkstoffs während des geschilderten Entwicklungsganges zeigt Abb. 15. Die Darstellung geht von der gehärteten Krupp-Platte als Einheit aus und zeigt, um wieviel dicker die früheren Arten der Panzerplatten sein müßten, wenn sie beim Beschuß gleiche Widerstandsfähigkeit haben sollen. Die Zahlen sind unter der Voraussetzung des Beschusses mit einem der Plattenstärke gleichen Kaliber berechnet. Es ergibt

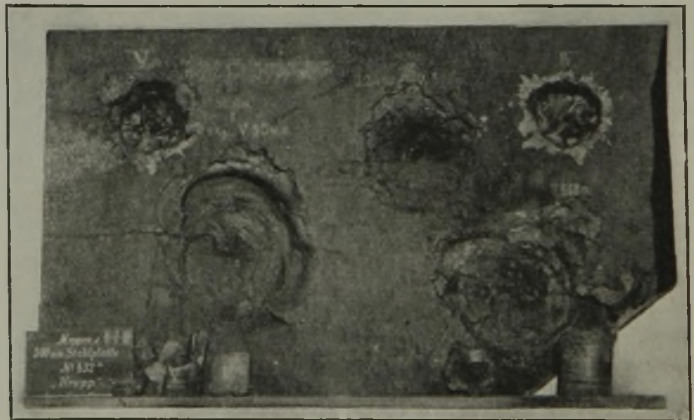


Abbildung 13.
300-mm-Nickelstahlplatte Nr. 432 U (Vorderseite).

| | Stahlpanzer- granate | Gewicht | Geschwin- digkeit am Ziel | Eindr- ungstiefe |
|----------|-------------------------|---------|---------------------------------|---------------------|
| | cm | kg | m | mm |
| Schuß I: | 30,5 | 324,8 | 534,3 | 90 |
| „ II: | 30,5 | 324,5 | 575,7 | 180 |
| „ III: | 30,5 | 323,2 | 607,5 | 170 |
| „ IV: | 24 | 214,5 | 680 | nicht |
| „ V: | 24 | 213,5 | 682,5 | meßbar |

sich, daß die Krupp-Platte einer 3 mal so dicken Schmiedeeisenplatte oder einer 2,1 mal so dicken Platte aus Compound- oder gewöhnlichem Stahl gleichwertig ist.

Diese Krupp-Platte wurde nicht nur von der deutschen Marine bis in deren letzte Tage angewendet, sondern auch von sämtlichen Marinen des Auslandes angenommen. Alle großen Panzerwerke der

Welt arbeiteten nach dem Krupp-Verfahren, und wenn irgendwo eine Abweichung eingeführt worden sein sollte, so bezieht sie sich — soweit uns bekannt geworden — nur auf geringe Aenderungen der Analyse oder untergeordneter Zwischenvorgänge, während das Kennzeichnende, das Härteverfahren, von den Ausländern „differential heating“ oder „trempe différentielle“ genannt, beibehalten wurde. Wie abgeschlossen und durchgebildet das Verfahren war, geht daraus hervor, daß bis heute keine besseren Ergebnisse mitgeteilt werden konnten. Wo immer solche behauptet wurden, haben sie sich als Täuschungen, meist hervorgerufen durch Anwendung minderwertiger Geschosse, erweisen lassen.

Der frühere Direktor des Waffen-departements des Marineamtes, Vizeadmiral Rogge, schreibt in einer bisher nur als Handschrift vorliegenden Abhandlung über das Waffenwesen der deutschen Marine, betitelt „Aus der Waffenschmiede der alten Marine“, das Folgende:

„Das Ausland hatte bei Kriegsbeginn die Qualität der Kruppschen Platten von 1895 nicht einmal voll erreicht. Diesbezügliche Gewißheit ergaben u. a. Versuche, die auf dem Schießplatz in Meppen¹⁾ mit Platten von Schneider & Cie., Châtillon, Commentry & Neuves Maisons (Charpy-Platte), sowie einer Richardson-Platte im September 1912 vorgenommen wurden. Zumal der letztere Versuch zeigte sowohl die geringere Qualität der Platte als auch die Ueberlegenheit der Kruppschen Panzergeschosse über die der Vereinigten Staaten.“ — „Ausländische Panzerplattenwerke bemühten sich im besonderen auch um eine Verbesserung der Plattenqualität durch andere Zusätze. So hat die französische Firma Schneider & Cie. in Creusot Platten mit verschie-

Schießversuche gegen solche Platten im Vergleich gegen Platten Kruppscher Fertigung gleicher Dicke zeigten, daß die Schneiderschen Platten trotz ihrer

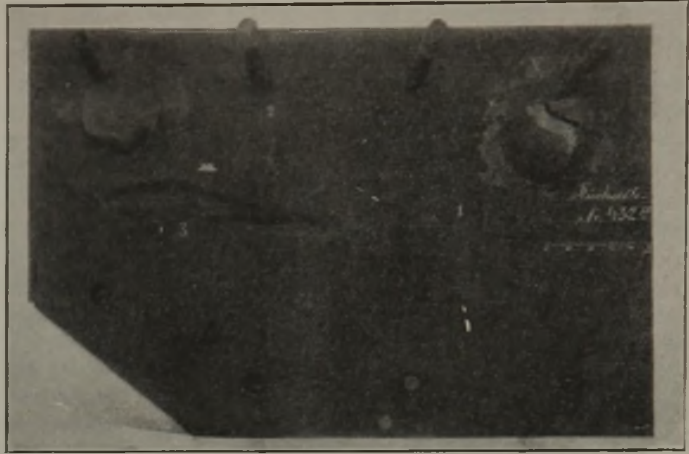


Abbildung 14.

300-mm-Nickelstahlplatte Nr. 432 U (Rückseite).

| | | |
|----------|------------------------------------|------------------------|
| Schuß I: | Rißfreie Aufbeulung | 25 mm |
| „ II: | „ | 60 „ |
| „ III: | „ | 75 „ |
| „ IV: | Getroffenes Plattenstück einseitig | 165 mm herausgestanzt. |
| „ V: | desgleichen | 190 mm. |

schwierigeren Fabrikation und des teureren Herstellungspreises eine Verbesserung nicht darstellten. Alle diese Versuche legen Zeugnis davon ab, ein wie hervorragendes Fabrikat die nach dem Kruppschen Verfahren hergestellten Platten darstellen, das trotz erster Versuche durch ein besseres nicht hat ersetzt werden können.“

Tatsächlich wären Verbesserungen der Platten-güte sehr erwünscht, ja notwendig gewesen, insbesondere nachdem sich zu Anfang des neuen Jahrhunderts durch die Entwicklung des Kappengeschosses in dem ewigen Kampfe zwischen Geschosß und Panzer das Zünglein der Wage bedeutend auf die Seite des Geschosses gesenkt hatte. Das Kappengeschosß, ursprünglich in Rußland durch Admiral Makaroff angegeben, aber in den Kinderschuhen der Durchbildung stecken geblieben, erfuhr auf der Kruppschen Fabrik starke und erfolgreiche Förderung. Es war ein normales Panzergeschosß, auf dessen Spitze, diese fast bis zur Zentrierung umgebend, ein Körper aus zähem Nickelstahl in Form einer kegelförmigen Kappe mittels eines bei sehr niedriger Temperatur

fließenden Lotes ausgelötet war. Die Kappe, die also die Geschosßspitze schützend umgab, verhinderte das Zubruchgehen des Geschosses beim Auftreffen auf die Platte, wurde aber selbst natürlich abgestreift. Schon im Jahre 1902 konnten wir mit Kappengeschossen von 15-cm-Kaliber 30 cm dicke gehärtete Platten unter günstigen Bedingungen heil durchschlagen, und ein 30,5-cm-Geschosß durchschlug

| |
|--------------------------------------|
| 3,0 Schmiedeeisen |
| 2,1 Compound-oder-Homogenstahl |
| 1,8 Nickelstahl, nicht gehärtet |
| 1,5 Nickelchromstahl, nicht gehärtet |
| 1,0 Nickelchromstahl, gehärtet. |

Abbildung 15. Dicke der verschiedenen Arten von Panzerplatten bei gleicher Widerstandsfähigkeit.

denen Zusätzen zum Stahl²⁾ nach einem auf der Grundlage der Kruppschen Patente aufgebauten verbesserten Herstellungsverfahren gefertigt, die eine erhöhte Auftreffgeschwindigkeit der Panzergeschosse zum Durchschlagen erfordern sollten.

¹⁾ In Anwesenheit von Vertretern der ausländischen Firmen.

²⁾ Es handelt sich um Molybdänstahlplatten.

heil eine 40 cm dicke gehärtete Platte. Nachdem es weiterhin gelungen war, durch Auswahl geeigneten Geschößstahls und durch einen Zünder mit Verzögerung die mit brisanten Sprengmitteln geladenen Panzersprenggranaten unversehrt durch die Platte und hinter dieser erst zur Detonation zu bringen, mußte auf den Schiffen wieder ein sehr schwerer Panzer angebracht werden, wenn er Schutz gewähren sollte.

Jedoch auch die Firma Krupp selbst konnte in den zwanzig Jahren der Anwendung des Verfahrens keine wesentlichen metallurgischen Fortschritte mehr erzielen. Die Verbesserungen lagen vielmehr lediglich im Bereiche der Herstellung viel größerer, vernickelbarer und durch besonders ausgebildete Verbindungen außerordentlich fest ineinandergefügter Platten.

Die Seeschlacht am Skagerrak hat das Urteil über die Bewährung der Kruppschen Platten gesprochen. Alle feindlichen Geschosse, auch solche der den unseren überlegenen 34- und 38-cm-Geschütze, sind an unserem Panzer zerschellt. Admiral Rogge sagt: „Es ist kein feindlicher Panzerschuß zu verzeichnen gewesen, bei dem das Geschöß hinter der Platte detoniert ist. Die Engländer haben nur Bruchstücke von Geschossen hinter unseren Panzer gebracht.“

Admiral Jellicoe schreibt in seinem Buche „The Grand Fleet“: „Die Skagerrakschlacht überzeugte uns, daß unser Panzergeschöß in bezug auf Durchschlagskraft dem von den Deutschen verwendeten nachstand“, und weiter: „Die alten Panzergeschosse eines besonderen Kalibers, wie sie in der Skagerrakschlacht verwendet wurden, zerbrachen beim schrägen Auftreffen auf Gefechtsentfernung, indem sie die Platte bis zu einer gewissen Tiefe aushöhlten. Das Geschöß konnte nicht die wesentlichen Teile des feindlichen Schiffes erreichen“.

Wenn man diesem Geständnis die Tatsache gegenüberhält, daß die deutschen Geschosse von nur 28- und 30,5-cm-Kaliber den englischen Panzer heil durchschlugen und hinter dem Panzer im Schiffsinnen detonieren konnten, so dürfte damit die Ueberlegenheit der deutschen Geschosse und Panzer in gleicher Weise bewiesen sein. Dieser Tatsache tut es auch keinen Abbruch, wenn die Engländer sich nachträglich bemühen, an Hand von Schießversuchen gegen die ihnen durch den Vertrag von Versailles zugesprochenen deutschen Schiffe die eingestandenermaßen vorhandene Ueberlegenheit der deutschen Waffen und Panzer wiederum in Abrede zu stellen.

Besonders eigenartig mutet es an, wenn in den englischen Fachzeitschriften, z. B. „Engineering“ vom 16. September und 28. Oktober 1921, ohne Angabe irgendwelcher Unterlagen einfach behauptet wird, daß bei einer in England ausgeführten Beschießung der „Baden“ mit „ähnlichen“ Geschossen (ich betone das Wort „similar“), wie bei Erprobung englischer Platten in Brauch, die Güte der deutschen Platten nur 83,5 bis höchstens 100 % der englischen erreicht habe. Zunächst geht aus den Fachzeitschriften („United States Naval Institute Proceedings“ vom Juni 1921, S. 959 u. 964) klar hervor, daß England auf Grund der üblen Erfahrungen in der Skagerrakschlacht gezwungen war, die ganze Flotte mit besseren Panzergeschossen zu versehen, die wohl für den Beschuß der „Baden“-Platten verwendet worden sind. Weiter ist aus dem „Engineering“ vom 28. Oktober 1921 festzustellen, daß sich unter den beschossenen Stücken auch Turmdecken und Schottplatten befanden, die aus ungehärtetem Nickelchromstahl bzw. aus gewöhnlichem Deckpanzerstahl angefertigt waren; aber man kann aus den englischen Quellen nicht entnehmen, mit welcher Plattenart man diese letzteren Platten verglichen hat. Endlich stehen auch der deutschen Marine Vergleichsbeschüsse mit englischen Platten zur Verfügung, bei denen allerdings ganz andere Werte erzielt worden sind. Admiral Rogge berichtet in seiner erwähnten Abhandlung über solche Ergebnisse, für die er sicherlich auch die nötigen Beweise beibringen kann, wie folgt: „Wir sind in der Lage gewesen, englische, nach dem Kruppschen Verfahren hergestellte Panzerplatten K. C. und K. N. C.¹⁾ im Vergleich mit Kruppschen und Dillinger Platten zu beschießen. Bei dem Beschuß ergab sich eine Ueberlegenheit der deutschen Vergleichsplatte um 10 % der Plattenstärke. Außer der geringeren Widerstandsfähigkeit zeigten sich bei der englischen Platte nach dem Beschuß noch starke Abblätterungen der harten Oberfläche und verschiedene mehr oder weniger tiefgehende Risse, die darauf hinwiesen, daß die Widerstandsfähigkeit der Platte auch an den nicht getroffenen Stellen durch den Beschuß gelitten hatte. Bei einem Beschuß mit einem stärkeren Kaliber, den die deutsche Platte abgewiesen hatte, zerbrach die englische K. C.-Platte beim Durchschlagen des Geschosses in zwei Hälften. Derartige Platten wären nach unseren Bedingungen überhaupt nicht abnahmefähig gewesen.“

(Schluß folgt.)

¹⁾ Das heißt: „Krupp cemented“ und „Krupp non cemented“.

Sachlieferungsverfahren.

Von Dr. M. Hahn in Düsseldorf.

Am 20. Juli 1922 ist der von der deutschen Regierung mit dem Vertreter des französischen Wiederaufbau-Ministeriums Gillet vereinbarte Ergänzungsvertrag zum Wiesbadener Abkommen in Wirksamkeit getreten. Damit ist die gesetzliche Rege-

lung des gesamten Sachlieferungsverfahrens zu einem vorläufigen Abschluß gekommen.

Von den drei nunmehr für Sachlieferungen bestehenden Verfahren kann das für Kohle, Schiffs- und Farbstofflieferungen geltende als genügend be-

kannt vorausgesetzt werden und deshalb hier aus der Erörterung ausscheiden. Die beiden übrigen Verfahren, die kurz als sogenannter freier oder gebundener Sachlieferungsverkehr voneinander unterschieden werden sollen, ergänzen sich gegenseitig und müssen deshalb zusammen behandelt werden. Der freie Sachlieferungsverkehr ist jetzt für Frankreich einerseits durch das Loucheur-Gillet-Abkommen, für die Vielverbandsländer, die diesem Abkommen beitreten, durch das Bemelmans-Abkommen andererseits geregelt. Welche Verbandsstaaten dem Bemelmans-Abkommen, das an dieser Stelle schon eingehend besprochen wurde¹⁾, noch beitreten werden, ist zurzeit noch unbestimmt.

Das Gillet-Abkommen bedeutet nun nicht einfach einen Ersatz des Wiesbadener Abkommens, es stützt sich vielmehr sowohl auf dieses, seinen Vorgänger, als auch auf das Bemelmans-Abkommen. Nach § 2 übernimmt es nur „für die im Rahmen des Wiesbadener Abkommens zu bewirkenden Sachlieferungen hinsichtlich der Vergebung, der Ausführung der Bestellungen und der Preisfestsetzung das Verfahren, wie es im Bemelmans-Abkommen vorgesehen ist. Im übrigen bleiben die Bestimmungen des Wiesbadener Abkommens vollständig aufrechterhalten“. Praktisch bedeutet das, daß auch für Lieferungen nach Frankreich Verträge zwischen den Beteiligten im freien Verkehr nach den üblichen Handelsbräuchen abgeschlossen werden können. Aber in mehreren wichtigen Einzelheiten weicht das Gillet-Abkommen auch für die aus dem Bemelmans-Abkommen entnommenen Teile von diesem erheblich ab.

Zuerst ist entsprechend der Regelung im Wiesbadener Abkommen der Kreis der auf französischer Seite zu Verträgen Berechtigten auf französische Kriegsgeschädigte, auch wenn ihr Wohnsitz nicht im französischen Staatsgebiet liegt, statt auf Staatsangehörige der Verbandsländer beschränkt; und in Verfolg dieser Einschränkung ändern sich auch die Bestimmungen des Bemelmans-Abkommens über die Verwendung der Lieferungen und über die etwaige Barzahlung für Anteile aus ausländischen Rohstoffen.

Die nach Frankreich gemäß einem solchen Verträge zu liefernden Waren dürfen nur „zur Verwendung für den Wiederaufbau von Immobilien und Mobilien in allen zerstörten Teilen des französischen Staatsgebietes in Europa“ bestimmt sein, welche Klausel jedem Verträge eingefügt sein muß.

Für den deutschen Vertragspartner wird der Nachweis der Eigenschaft als französischer Kriegsgeschädigter hiernach wichtig und wohl auch möglich sein; die Verwendung der Waren entzieht sich, wie im Bemelmans-Abkommen, das die Verwendung örtlich noch auf „Dominions, Kolonien, Protektorate und Mandatsgebiete“ ausdehnt, sachlich aber überhaupt nicht einschränkt („zur Verwendung und Verarbeitung“), unserer Ueberwachung.

Das Recht des deutschen Vertragspartners, Barzahlung für den Teil des Wertes seiner Lieferung zu

verlangen, der nach Anlage B des Bemelmans-Abkommens dem Gehalt an ausländischen Rohstoffen entspricht, kommt für Sendungen nach Frankreich nur zur Anwendung, wenn der französische Kriegsgeschädigte nachweislich die Auffüllung von Geschäftsvorräten bezweckt. Nur unter dieser Bedingung nämlich gestattet das Bemelmans-Abkommen Barzahlung von Kriegsgeschädigten. Die in diesen Fällen für Eisen- und Stahlerzeugnisse vorgesehenen Vom-Hundert-Sätze betragen:

Durchschnittsanteil der ausländischen Rohstoffe:

- 75 % für Halbzeug aller Metalle (gegossen oder gewalzt),
- 55 % für Roheisen und Rohstahl,
- 35 % für Walzwerkserzeugnisse.

Alle übrigen für die Vergebung und Ausführung der Bestellungen und die Preisfestsetzung wichtigen Bestimmungen sind unverändert dem Bemelmans-Abkommen entnommen und in folgender Uebersicht kurz zusammengestellt:

Die Geschäftsabschlüsse geschehen nach den normalen Handelsgebräuchen ohne jeden Zwang für die Beteiligten. Die Gegenstände der Lieferung müssen einen Wert von mindestens 1500 Goldmark darstellen.

Die Verträge müssen außer der schon im Vorstehenden wörtlich wiedergegebenen Bestimmung über die Verwendung der Sachlieferungen einen Vermerk enthalten, daß die Beteiligten mit Zahlung über Wiederherstellungsconto einverstanden sind.

Die Preise können von den Beteiligten sowohl in inländischer als auch in ausländischer Währung vereinbart werden. Im letzten Falle müssen allerdings die Vorschriften für die Umrechnung in Papiermark beobachtet werden. Diese sind in dem Zahlungsverfahren durch Scheck der Friedensvertragsabrechnungsstelle (Fast) festgesetzt und sehen vor, daß die Umrechnung in Papiermark über den amerikanischen Dollar zum Kurse des Tages des Vertragsabschlusses erfolgen muß. Mit dieser Bestimmung ist das Kursrisiko dem deutschen Lieferer aufgebürdet, wodurch sich der Anreiz zum Abschluß solcher Verträge ganz außerordentlich vermindern wird.

Eine Reihe von Waren, und zwar für beide Abkommen die gleichen, sind vom freien Wiederherstellungsverkehr ausgeschlossen. Unter ihnen befinden sich als für die Eisenindustrie wichtige Rohstoffe Stahlschrott und Gußbruch, sonst im allgemeinen nur solche Waren, die in Deutschland einem Ausfuhrverbot unterliegen (vgl. Anlage A des Bemelmans-Abkommens), sowie Fertigwaren und Nahrungsmittel fremder Herkunft und Gegenstände aus Gold, Platin und Silber.

Soweit nach dem Friedensvertrag für Wiederaufbauzwecke auch solche Waren angefordert werden können, finden auf deren Lieferung für Sendungen nach Frankreich die Bestimmungen des Wiesbadener Abkommens, für Sendungen nach anderen Ländern des Vielverbandes das im Friedensvertrag Teil VIII, Anlage IV, vorgesehene Verfahren Anwendung (gebundener Sachlieferungsverkehr).

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1922, 13. April, S. 578/82.

Im Gillet-Abkommen ist dann noch besonders bestimmt, daß an Stelle des im Wiesbadener Abkommen vorgesehenen deutschen Leistungsverbandes (Organisation A) der Reichskommissar für die Ausführung von Wiederaufbauarbeiten tritt. Er ist ebenfalls zuständig für Anforderungen aus den anderen Ländern des Vielverbandes; er verteilt wie bisher die Aufträge und setzt die Preise fest.

Der wichtigste Unterschied des gebundenen gegenüber dem freien Sachlieferungsverkehr ist, daß die Lieferungen im gebundenen Verfahren Zwangslieferungen sind, zu denen die deutsche Regierung verpflichtet ist und gegebenenfalls die deutschen Erwerbskreise heranziehen kann.

Für beide Verfahren gleich wichtig ist die Zollfrage. Sie hat bisher nach den neuesten, allerdings amtlich noch unbestätigten Meldungen nur in Frankreich eine vorläufige Regelung gefunden. Die französische Regierung will auf Wiederaufbaulieferungen versuchsweise die Mindestsätze des französischen Zolltarifs, vervielfältigt mit den zurzeit geltenden Koeffizienten, anwenden. Für die deutschen Firmen wird es im Hinblick auf die Bestimmung des freien Sachlieferungs-Abkommens, daß nicht genehmigte Sachlieferungsverträge als gewöhnliche Handelsgeschäfte bestehen bleiben sollen, sehr wesentlich sein, ob solche Lieferungen dann zu den hohen Generalzollsätzen verzollt werden. Um sich vor Verlusten zu schützen, werden sie ihrem Recht, durch Vereinbarung die Verträge im Falle der Nichtgenehmigung hinfällig zu machen, besondere Beachtung schenken müssen.

Soweit die organisatorische Regelung der Sachlieferungsverfahren. Eine endgültige Regelung ist vorläufig nur erreicht für Frankreich; die übrigen Verbandsstaaten werden dem Bemelmans-Abkommen noch beizutreten haben und womöglich versuchen, in Einzelverträgen neue Bestimmungen

ihren besonderen Verhältnissen anzupassen. Im freien Sachlieferungsverfahren sind die starken Hemmungen des Listenverfahrens des Friedensvertrages und der bürokratischen Organisationen des Wiesbadener Abkommens zwar vermieden. Zu seinen stärksten Mängeln gehören jedoch die Beschränkung der Lieferungen auf Gegenstände von mindestens 1500 Goldmarkwert und die Umrechnung in Papiermark zum Tage des Vertragsabschlusses. Die erste Einschränkung liefert womöglich einen großen Teil der Lieferungen dem überaus schädlichen gebundenen Verfahren aus, wenn man bedenkt, welchen Wert in Papiermark zum heutigen Dollarkurs 1500 Goldmark darstellen, und daß gerade die Masse kleiner Bedarfsartikel einen wesentlichen Teil der von den alliierten Staatsangehörigen benötigten Waren ausmachen werde.

Die allgemeinen Schäden und Gefahren des Bemelmans-Abkommens wurden an dieser Stelle schon eingehend gewürdigt. Sie hängen zu sehr mit den schweren Wirkungen aller Sachlieferungen auf unsere Volkswirtschaft und unsere Finanzen zusammen, als daß sie im Gillet-Abkommen hätten vermieden werden können. Die Beschränkung der Bezugsberechtigten auf französische Kriegeschädigte und Einschränkung der Verwendung der Lieferungen für französische zerstörte Gebiete bedeutet zwar gegenüber dem Bemelmans-Abkommen einen Fortschritt; dem steht aber als schwerster Nachteil die Aufrechterhaltung der Bestimmungen des Wiesbadener Abkommens über die Gutschrift der von uns gelieferten Sachwerte auf das Wiederherstellungskonto gegenüber. Wir bleiben, obwohl wir inzwischen ein fast bankrotter Staat geworden sind, noch weiter der Gläubiger Frankreichs, das sich weigert, uns wenigstens die vollen Gegenwerte unserer Sachleistungen sofort von der Gesamtschuld abzuschreiben.

Zuschriften an die Schriftleitung.

(Für die in dieser Abteilung erscheinenden Veröffentlichungen übernimmt die Schriftleitung keine Verantwortung.)

Fortschritte auf dem Gebiete der Kokserzeugung, der Einfluß der Koksbeschaffenheit auf den Hochofenbetrieb und Vorschläge für die Verbesserung des letzteren¹⁾.

Während frühere einschlägige Arbeiten von Heinrich Koppers und Fr. Lange²⁾ seitens der Fachgenossen nicht die Beachtung gefunden haben, die sie eigentlich verdienten, scheinen die kürzlich von Koppers gemachten Verbesserungsvorschläge, wenigstens nach der Erörterung und dem Zuschriftenwechsel zu urteilen, einen größeren Reiz auf die deutschen Hochofenleute und die Fachgelehrten ausgeübt zu haben.

Ob und welche Fortschritte man in Deutschland und insbesondere am Niederrhein und in Westfalen

in den letzten Jahren in bezug auf Kokersparnis beim Hochofenbetrieb gemacht hat, entzieht sich meiner Beurteilung, doch kann als feststehend gelten, daß in der gleichen Zeit, in der bei den amerikanischen Hochofen der Koksverbrauch um 20 % herundergedrückt wurde, im Minettegebiet der Koksverbrauch je t Roheisen um etwa 20 % in die Höhe gegangen ist. In Amerika rechnet man mit einem Koksverbrauch je t Roheisen von 700 bis 750 kg, während im Minettegebiet zur Erzeugung der gleichen Menge Roheisen 1200 bis 1250 kg verbraucht werden. Selbst wenn man für die mit 800 kg als reichlich angenommene Mehrerzeugung an Hochofenschlacken im Minettegebiet einen Mehraufwand von 150 bis 200 kg Koks in Rechnung setzt, so bleibt doch die Tatsache bestehen, daß im Minettegebiet allgemein rund 300 kg Koks für die t Roheisen zu viel verbraucht werden.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1921, 25. Aug., S. 1173/81; 8. Sept., S. 1254/62.

²⁾ H. Koppers: „Einige Bemerkungen über Hochofenkoks“, St. u. E. 1914, 2. April, S. 585/7. — Fr. Lange: „Ueber den Koksverbrauch im Hochofen“, St. u. E. 1918, 11. April, S. 305/8.

Folgt man den Ausführungen von Koppers, so wird man die Lösung des Rätsels finden, weshalb gerade die Minettehochöfen so ausgesprochene „Koks-fresser“ sind. Ausgehend vom Holzkohlenhochofen, haben die amerikanischen Hochofenleute bei ihrem neuzeitlichen Kokshochofenbetrieb alles das nachgeahmt, was sich vorher beim Holzkohlenbetrieb bewährt hatte. In erster Linie ist dies die Vorbereitung der Erze und der Zuschläge, indem dieselben nur in kleinen Stücken aufgegeben werden, nachdem alles Feine abgeseibt und agglomeriert wurde. Wasserhaltiges Erz wird getrocknet und erforderlichenfalls zur Austreibung der Kohlensäure auch geröstet. Ebenso sorgfältig ist die Vorbehandlung des Koks. Zunächst wird durch Verkokung eines geeigneten Kohlegemisches auf die Herstellung eines leicht verbrennlichen Koks hingearbeitet, sodann wird der Koks zur Förderung der Leichtverbrennlichkeit entsprechend zerkleinert und durch sorgfältiges Absieben aller Koksgrus entfernt. Nur dadurch ist es möglich geworden, auch die rasche Durchsetzzeit wie beim Holzkohlenhochofen beizubehalten und wirtschaftlich durchzuführen.

Wie grundverschieden von der amerikanischen Arbeitsweise verfährt man hingegen beim Minette-Hochofenbetrieb. Zunächst kann von einer Vorbereitung der Erze überhaupt nicht die Rede sein, denn die Minette wird im allgemeinen in dem Zustande dem Hochofen überliefert, wie sie gerade aus der Grube kommt. Das feine, mulmige Erz wird mit den groben und gröbsten Stücken, die häufig 300 mm Φ und noch mehr haben, zusammen aufgegeben, gleichgültig, ob naß oder trocken. Für die Verhinderung des Dekrepitierens der Erze geschieht bis jetzt noch nichts, so daß man damit rechnen kann und muß, anstatt stückiges Erz im Hochofen zu haben, vorwiegend pulverförmiges zu verschmelzen. Daher auch das allgemeine Verlangen der Minettehochöfner, um die Schmelzsäule locker und winddurchlässig zu halten, nach einem möglichst großstückigen und zugleich dichten und festen Koks. Die in zu groben Stücken aufgegebene Minette, die nicht zersprungen ist, kommt aber bei einigermaßen raschem Gichtenwechsel inwendig noch naß und nur oberflächlich reduziert vor die Formen und muß dort unter großem Aufwand von Koks direkt reduziert werden. Die aufgegebene mulmige Minette und ebenso die in Staub zersprungene rieselt durch den grobstückigen Koks hindurch und vergrößert die Menge der direkt zu reduzierenden Erze auf Kosten des Koksverbrauchs. Die Folge davon sind hoher Koksverbrauch, große Gichtgas mengen und hoher Gehalt derselben an Kohlenoxyd und Wasserstoff.

Eine wesentliche Koksersparnis läßt sich daher allein schon durch sorgfältiges Vorbereiten der Minette erreichen, weil dadurch die Reduktionswirkung der Hochofengase im Schacht eine vollkommenere wird. Hierzu müssen die groben Minettestücke zunächst auf etwa 100 mm Stückgröße zerkleinert, und das Feine muß abgeseibt und agglomeriert werden. Die 100-mm-Stücke sind, sofern

es sich um eine dekrepitierende Minette handelt, durch Trocknung vom hygroskopischen und Hydratwasser zu befreien. Handelt es sich nebenbei noch um sehr kalkreiche, also kohlen-säurehaltige Minetten, so ist sogar eine daran anschließende Weitererhitzung über 800° hinaus zu empfehlen, damit auch die Kohlensäure ausgetrieben wird. Bei Verhüttung eines derartig vorbereiteten Erzes erübrigt sich dann auch die Verwendung von sehr großstückigem, dichtem und schwer verbrennlichem Koks. Hingegen kann wegen der Beseitigung der pulverförmigen Erze im Hochofen ein weniger dichter und kleinstückiger Koks mit leichter Verbrennlichkeit vorteilhaft verwendet werden, wodurch weitere Ersparnisse im Koksverbrauch eintreten. Es ist anzunehmen, daß bei einer derartigen Arbeitsweise und der Verwendung von richtigem Koks der Koksverbrauch für die t Roheisen auf etwa 900 kg vermindert werden kann, also eine Ersparnis von rd. 30 % gegenüber jetzt zu erreichen ist, weil einer Ausnutzung der höchsterreichbaren Windtemperaturen nichts mehr im Wege steht.

Da bisher auch im Minettebezirk der hohen Druckfestigkeit des Koks eine viel zu große Bedeutung beigelegt und die Eigenschaft der leichten Verbrennlichkeit viel zu wenig gewürdigt wurde, will ich bei dieser Gelegenheit einige Bemerkungen über den Saarkoks einflechten.

Die Kokskohle von der Saar ist zweifellos eine Kohle, die sich unter gewissen Bedingungen zur Herstellung eines leicht verbrennlichen und doch für den Hochofenbetrieb genügend stückfesten Koks eignet. Der jetzt aus nur Saarkohle hergestellte Koks ist, wenn die Kohle gestampft und in sehr heiß gehenden Koksöfen verkocht wird, wegen seiner Rissigkeit (Schwindungsrisse) im allgemeinen nicht stückfest genug, um bei der Verhüttung unvorbereiteter Minette vorteilhafte Verwendung zu finden. Die Ursache für die vielen Schwindungsrisse liegt neben dem hohen Wassergehalt der Stampfkohle in der erhöhten Bildung von Gaswasser, herrührend aus dem höheren Sauerstoffgehalte dieser Kohlen. Da ferner durch das feine Mahlen der Kohlen sowie durch das Stampfen der Koks, besonders bei heißer Verkokung, unnötig dicht, hart und spröde wird, leidet der an und für sich schon rissige Koks sehr durch öfteres Umladen. Der Koks zerbricht bei wiederholtem Umladen (Verladen in die Wagen bzw. Beschickungsgefäße und beim Einfüllen in den Hochofen) derartig, daß, wenn er endlich im Hochofen ist, er viel zu kleinstückig geworden ist und infolgedessen leicht zu Hochofenstörungen Anlaß gibt. Bei der Verhüttung unvorbereiteter Minette mit diesem gewöhnlichen Saarkoks treten Störungen im Hochofenbetrieb besonders häufig ein, wenn die zu verarbeitende Minette große Neigung zum Zerspringen hat. Der meist in kleineren Stücken im Hochofen angekommene Koks und die zu Staub zerfallene kalkige Minette neigen bei weitem Kohlen-sack und langsamer Durchsetzzeit sehr leicht zur Bildung von Ansätzen, so daß der wirksame Ofen-querschnitt dadurch stark verkleinert wird. Der in

Abb. 1 schraffierte Rand bleibt häufiger unbeweglich stehen, die Beschickung bewegt sich nur in der Mitte des Ofens und hat dann vielleicht nur noch die Hälfte der normalen Durchsetzzeit. Die in 300 mm großen Blöcken aufgegebene, nicht zerspringende Minette, wie z. B. die meisten

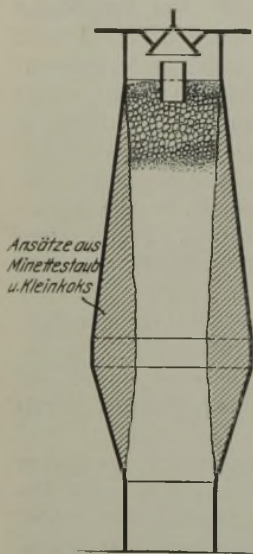


Abbildung 1. Profil eines Minettehochofens. Inhalt 500 m³. Tageserzeugung 150 t.

im Tagebau gewonnenen kieseligen Minetten, legt dann mitunter den Weg von der Gicht bis zu den Formen, statt bei freiem Ofenquerschnitt in 15 bis 20 Stunden, jetzt in 6 bis 8 und manchmal noch weniger Stunden zurück. Die Folge davon ist, daß die dicken Erzstücke im Inneren noch gar nicht reduziert sind und noch den größten Teil ihres Kohlensäuregehaltes und unter Umständen sogar das Hydratwasser enthalten. Der mitvergichtete Erzmulm und die zu Staub zersprungene kalkige Minette rieseln teilweise vor, so daß auf diese Weise der größte Teil des Erzes vor den Formen unreduziert ankommt und mit Koks „direkt“ reduziert werden muß. Der Koksverbrauch für die t Roheisen wird hoch und der Hochofenbetrieb dadurch unwirtschaftlich. Diesem Uebel läßt sich teilweise durch die Verbesserung des Saarkokes abhelfen, indem man der Saarkohle Magerungsmittel in Form von Anthrazitstaub, Halbkoksstaub u. a. beimischt, denn hierdurch lassen sich die Schwindungsrisse im Koks teilweise beseitigen; wenn man ferner bei diesem Kohlenmischungs noch von dem Stampfen absieht, kann der Einsatz auch trockener bleiben. Die Garung wird rascher erfolgen, und wird bei nicht zu hoher Endtemperatur (750°) der Koks nach erfolgter Abgarung sofort gedrückt, so wird man einen idealen, genügend stückfesten und leicht verbrennlichen Hochofenkoks erhalten. Auf diese Weise wird es möglich sein, aus der viel geschmähten Saarkohle doch einen erstklassigen Hochofenkoks herzustellen. Wird dann noch, wie vorhin erwähnt, die nötige Sorgfalt auf die Vorbereitung der Minette verwendet, so kann es nicht ausbleiben, daß der Minettehochofen in Zukunft kein „Koksfresser“ mehr sein wird. Daß der Koksverbrauch seit Einführung der Nebenzerzeugungsgewinnung in den Kokereien zugenommen hat, kann wohl als feststehend betrachtet werden, ebenso auch, daß dieser Mehraufwand mit eine Folge der schwereren Verbrennlichkeit dieses Kokses ist. Noch vor 25 Jahren gab es zahlreiche Hochofenwerke in Lothringen, die ihr Roheisen mit 1000 bis 1050 kg Koksverbrauch erzeugten, und Ende der siebziger und Anfang der achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts waren Koksverbrauchsziffern

zwischen 900 und 1000 kg an der Saar und in Lothringen keine Seltenheit. Ich erwähne hierzu Hayingen und Burbach. Allerdings gab es damals noch keinen Stampfkoks und noch keine Regenerativ-Koksofen, wohl aber wurde Wert auf eine sorgfältige Zerkleinerung der Minette gelegt.

Ueber die Schädlichkeit eines hohen Wassergehaltes in der Kokskohle besteht wohl kein Zweifel. Schmalere Oefen gären rascher ab als breitere, daher lassen sich schmalere Oefen auch vorteilhafter kälter betreiben, und Koppers hat ganz recht, wenn er sagt, daß man, um leicht verbrennlichen Koks herzustellen, mit schmalen Oefen weiter kommt als mit breiten, und daß man die Ofenkammern ohne Bedenken erhöhen kann.

Der Druckfestigkeit des Hochofenkokes wurde bisher ein viel zu hoher Wert beigelegt; diese darf ohne Bedenken herabgesetzt werden, denn so hohe Hochofen gibt es nicht, bei denen durch die Last der Beschickung ein Koks zerdrückt werden könnte. Weit wichtiger ist es, auf den Grad der Zerreiblichkeit zu achten. Durch das feine Mahlen, das Stampfen der Kohlen und die Verkokung mit höchsten Endtemperaturen erhöht man unnötig die Dichtigkeit und Härte des Kokses auf Kosten der Leichtverbrennlichkeit. Ebenso verkannt wurde vielfach die Stückgröße beim Hochofenkoks. Daß die Amerikaner den Koks nach dem Drücken zunächst grob behandeln, die zu großen Stücke auch noch zerkleinern und alles Feine absieben, fördert zweifellos die leichte Verbrennlichkeit, denn unter sonst gleichen Umständen wird ein Koksstück von nur 100 mm Korngröße in der halben Zeit verbrennen wie ein doppelt so großes. Die Zerkleinerung des Kokses bedingt aber eine Zerkleinerung des Möllers und die Agglomeration des Erzfeinen. Die indirekte Reduktion erreicht hierdurch ihr Höchstmaß, und es ist verständlich, daß durch diese Vorbereitungen der Hochofenbeschickung, besonders bei Trocknung des Möllers, gewaltige Ersparnisse im Koksverbrauch erreicht werden müssen und die Durchsetzzeit, ohne den Ofengang unwirtschaftlicher zu machen, auf 9 st herabgesetzt werden kann. Daß besonders bei vorgetrocknetem Möller Wert auf möglichst wasserarmen Koks zu legen ist, sei nur nebenbei bemerkt.

Zur Herstellung von leicht verbrennlichem Koks eignen sich Kohlen mit einem höheren Gehalte an flüchtigen Bestandteilen zweifellos besser als die gasärmeren, mehr anthrazitartigen, weil die Verkokungstemperatur bei ersteren niedriger gehalten werden kann. Auch fällt der Koks aus den gasärmeren, anthrazitartigen Kohlen dichter und dicker, also weniger porös und großstückiger aus. Daher sollte eine gasarme Kohle, sofern man einen leicht verbrennlichen Koks (Hochofenkoks) herstellen will, nur in Mischung mit gasreicheren Kohlen verkocht werden.

Die weiteren Mittel, die Koppers vorschlägt, um den Hochofenbetrieb zu verbessern, nämlich die Regelung der Temperatur im Schacht durch das Abziehen eines Teiles der Gase im unteren Teil des

Hochofens und ebenso der siphonartig gestaltete ununterbrochene Abfluß des Roheisens und der Schlacke, scheinen mir bei der jetzigen Ausgestaltung des Blashochofens noch nicht anwendbar zu sein.

Diedenhofen, im März 1922.

Conrad Zin.

* * *

Die Verhältnisse im deutschen Hochofenbetrieb sind wesentlich anders als in Amerika. In Deutschland vielfach große, stückige Erze wie Minette, dann wieder sehr schwer reduzierbare Erze wie Schwedenerze, in Amerika in der Hauptsache das leicht reduzierbare feine Mesabi Erz. Wir haben früher im Minettegebiet häufig leicht verbrennlichen belgischen Koks verarbeitet. Während die kleinen Oefen mit 3,5 m Gestelldurchmesser von Hand beschickt wurden, hatten die großen Oefen mit 4,5 m Gestelldurchmesser maschinelle Beschickung. Hier machte sich schon bemerkbar, daß die großen Erzstücke den Koks stark zertrümmerten, die kleinen Oefen gingen trotzdem normal, bei den großen Oefen mußten wir 50 kg Koks je t Roheisen zusetzen. Da das Erz leicht reduzierbar war, machte sich Oberfeuer, das bei Verwendung von leicht verbrennlichem Koks häufig vorkommt, nicht bemerkbar. Die Koksstücke waren vor den Formen kleiner als bei schwer verbrennlichem Koks. Bei hartem Koks kommt es manchmal vor, daß der im Kohlsack abgelagerte Staub herabrieselt. Leicht verbrennlicher Koks läßt, weil im Ofen kleinstückiger, den Staub nicht durch.

Macht sich der leicht verbrennliche Koks selbst bei der leicht reduzierbaren Minette unangenehm bemerkbar, so wird er bei Schwedenerzen im großen Ofen geradezu gefährlich. Man kann dann die für die direkte Reduktion nötige Temperatur nicht mehr erzielen, muß immer mehr Koks setzen, es entsteht Oberfeuer usw. Kurz und gut, der Ofenbetrieb wird unwirtschaftlich.

Was nun das Abziehen der Gase in hoher Temperatur anbetrifft, so möchte ich davor warnen. Schon die Staubverhältnisse bei den Abstichgeneratoren geben ein Bild, wie es wird. Viel schlimmer wird es aber, wenn man dem Hochofen die heißen Gase entzieht. Die Gichtstaubverluste mit hohem Eisenhalt würden ungeheuer sein. Der Staub aus den heißen Regionen hat wenig oder gar keine Kohlensäure, häufig Eisenoxydul, ist also leicht erkenntlich.

Es kann vorkommen, daß ein Ofen plötzlich stark zu gehen anfängt und die Anzahl der Gichten sich mehrt. Nach einiger Zeit fällt es aber auf, daß die Roheisenmenge mit der Anzahl der Gichten nicht übereinstimmt. Man findet, daß die Gichtstaubmenge des Ofens dreimal so groß ist wie bei den andern Oefen. Eine Analyse ergibt dann, daß der Staub aus dem unteren Teile des Ofens stammt. Da hilft nur sofortiges Eingreifen. Man sieht, wie gefährlich es sein würde, die Gase aus dem unteren Teile des Ofens abzuführen.

Was nun die Generatorgasbildung anbetrifft, von der Koppers spricht, so bildet der leicht verbrennliche Koks leicht Generatorgas. Im Kriege habe

ich in meinen Gaserzeugern bis 1000 t Koks im Monat vergast. Während bei hartem, schwer verbrennbarem Koks die Gasstoher gezwungen werden mußten, den Koks zu nehmen, verbrauchten sie die leicht verbrennbaren Sorten (Hüttenkoks, nicht Gaskoks) lieber als Kohle selber. Bei dem schwer verbrennbaren Koks mußte die Temperatur hoch gehalten werden, es bildete sich leicht flüssige Schlacke, dagegen vergaste der leicht verbrennbare Koks bei niedriger Temperatur schnell, Gefahr für Ansätze war nicht vorhanden. Auch da war die Wirkung den Angaben von Koppers gerade entgegengesetzt.

Für deutsche Verhältnisse taugt also der leicht verbrennbare Koks nicht, bei stückigen Erzen wird er zu sehr zerkleinert, bei schwer reduzierbaren Erzen erreicht man die nötige Temperatur nicht.

Duisburg, im März 1922.

A. Osten.

* * *

Dr.-Ing. H. Koppers macht den Vorschlag, um ausnehmend hohe Gichttemperaturen herabzudrücken, einen Teil der Hochofengase an einem Punkt zwischen Rast und Schacht abzuziehen. Ohne Koppers zunahe treten zu wollen, würde meiner Ansicht nach ein derartiges Vorgehen zu Ergebnissen führen, die als Gegenteil eines wirtschaftlichen Brennstoff-Verbrauches bezeichnet werden müssen.

Man muß berücksichtigen, daß der Hochofen ein Apparat ist, der nach dem Gegenstromprinzip arbeitet, indem die aufsteigenden Gase ihre Wärme an die niedergehende Beschickung abgeben. Jeder Hochöfner weiß, daß für jeden Hochofen, der eine bestimmte Eisensorte mit einem bestimmten Möller zu machen hat, die Arbeitsbedingungen eine bestimmte Zusammenstellung haben müssen, um das „Optimum“ zu erhalten, und daß diese Bedingungen sehr unterschiedlich sind für einen Ofen mit einem 45- bis 50prozentigen Möller aus Schwedenerzen und Minette und für einen Ofen, dessen 48- bis 49prozentiger Möller aus leicht reduzierbaren Rot-eisensteinen, besonders Mesabi-Feinerz, besteht. Möglicherweise findet bei dem ersten Möller ein Hochofenbetriebsleiter, daß, um das „Optimum“ zu erreichen, eine mittlere Gichttemperatur von 400 °, ohne Anwendung künstlicher Mittel zur Erniedrigung der Temperatur, für eine bestimmte Eisensorte eingehalten werden muß. Wenn er die Beschaffenheit seines Eisens beibehalten will, so darf die Wärmemenge, die von der Beschickung beim Niedergang von der Gicht bis zum Gestell aufgenommen wird, nur in geringen Grenzen schwanken. Mit anderen Worten, das reduzierte Eisen mit der begleitenden Gangart soll dauernd vor den Formen mit annähernd der gleichen mittleren Temperatur und in dem gleichen physikalischen Zustand ankommen, andernfalls wird sich das Eisen ändern.

Nun ist die Reaktion $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} = 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ in so geringer Weise exotherm, daß, um Wärme an die niedergehenden Gichten zu übertragen, jeder Unterschied infolge von Schwankungen in der

Größe vorstehender Reaktion während des normalen Arbeitens vernachlässigt werden kann. Die Gesamtheit der Wärme, die von den niedergehenden Gichten aufgenommen wird, muß daher durch die fühlbare Wärme übertragen werden, die in den vor den Formen gebildeten Gasen enthalten ist. Angenommen, die Wärmemenge, die anfänglich in der Gewichtseinheit dieser Gase enthalten ist, bleibe dieselbe, so wird die Uebertragung der Wärme an die Beschickung im Hochofen annähernd gleich \sqrt{v} sein, wenn v die Geschwindigkeit des aufsteigenden Gasstromes bedeutet. Wenn beispielsweise angenommen wird, daß 19% der Gase in der von Koppers vorgeschlagenen Weise abgezogen werden, so wird die Geschwindigkeit der Gase oberhalb der Zapfstelle in dem Verhältnis 100 : 81 herabgesetzt, und die Menge der übertragenen Wärme wird im Verhältnis 10 : 9 verringert werden, vorausgesetzt, daß der Kohlenstoffverbrauch, die übrigen Bedingungen und die Windtemperatur die gleichen bleiben. Wenn die Gase früher mit 900° an dieser Stelle ankamen, werden sie also jetzt 810° haben. Die Temperaturzonen werden somit fortschreitend durch den ganzen Ofen erniedrigt werden. Die Beschickung wird mit einer beträchtlich niedrigeren Temperatur vor den Formen ankommen, und es wird Ausfalleisen entstehen. Um im Ofen das frühere Gleichgewicht herzustellen, wird der Hochofenleiter den Brennstoffsatz bis um 10% erhöhen müssen, während, wenn nach Absicht von Koppers das Gas unterhalb der Zersetzungszone des Kalksteins entnommen wird, das Ergebnis noch viel ungünstiger sein wird.

Anders ist es, wenn beabsichtigt wird, den neuzeitlichen Hochofen in erster Linie als Gaserzeuger zu betreiben, und wenn die Eisenerzeugung erst in zweiter Linie kommt. In diesem Falle wird das Ziel des Hochofenleiters sein, möglichst viel Brennstoff auf die Einheit Roheisen in kürzester Zeit zu verbrennen, wobei er noch bestrebt ist, die Beschaffenheit seines wertvollsten Nebenerzeugnisses gleich zu halten. Von diesem Standpunkt aus betrachtet, ist der Vorschlag von Koppers sehr beachtenswert, jedoch als Beitrag zur Brennstoffersparnis bei der Roheisenerzeugung scheint er mir nicht dienlich zu sein. Koppers übersieht auch die Wirkung, die ein Vorgehen, wie von ihm vorgeschlagen, auf den Weg des Gasstromes und auf das regelmäßige Niedergehen haben wird.

Zur Frage der Beschaffenheit des Koksens ist festgestellt worden:

1. daß Hochofenkoks möglichst leicht verbrennlich sein muß,
2. daß, um dies zu erreichen, die Verkokungstemperatur von 900 bis 1000°, wie heute üblich, auf 650 bis 800° erniedrigt werden soll, je nach der zu verkokenden Kohlenart,
3. daß Gießereikoks bei möglichst hoher Temperatur gebrannt und nach der Entgasung noch eine gewisse Zeit im Ofen stehen bleiben soll.

Mit der Forderung 1. werden alle Hochofener verstanden sein, soweit der Koks noch genügende

Festigkeit besitzt, um der Zerreibungsgefahr beim Niedergehen der Gichten zu widerstehen.

Zu 2. muß bemerkt werden, daß, wenn die Temperatur der Koksöfen herabgesetzt wird, ihre Anzahl vermehrt werden muß, um das gleiche Ausbringen beizubehalten. Wenn als Ergebnis dieses Verfahrens die leicht verbrennlichen Koksarten sich vermehren werden, wird es klar sein, daß jeder Hochofen mehr Koks verbrauchen können, wodurch noch mehr Koksöfen zur Deckung des Bedarfes nötig sein dürften.

Und schließlich zu 3., damit die Hersteller von Gießereikoks sich nicht vorzeitig selbst beglückwünschen, daß sie die Temperatur ihrer Öfen beibehalten können und damit ihr Ausbringen, so mögen sie sich merken, daß, wenn sie die Güte ihres Erzeugnisses zu verbessern wünschen, sie den Koks nach der Entgasung einige Zeit im Ofen stehen lassen müssen. Auch hier muß also die Ofenzahl erhöht werden, wenn die gleiche Koks menge wie bisher herzustellen ist. — Kurz, der Vorschlag von Koppers kommt darauf hinaus, um die Beschaffenheit des Koksens für Hochofen wie für Gießereien zu verbessern, muß die Ofenzahl erhöht werden.

Brymbo, im April 1922. W. W. Hollings.

* * *

Osten schreibt: „Die Verhältnisse im deutschen Hochofenbetrieb sind wesentlich anders als in Amerika“. Dieses ist richtig insofern, als man in Amerika längst eingesehen hat, daß die Massen, die in den Hochofen wandern, vorbereitet werden müssen, und daß die Größe des Koksens dem Möller angepaßt sein muß. Man bricht also die groben Erze und Kalkstücke, und erst recht bei schwer reduzierbaren Erzen werden die Stücke so zerkleinert, daß sie nicht roh in die Schmelzzone hinein gelangen. Dieses sind überhaupt die Vorbedingungen für einen wirtschaftlichen Betrieb. Was Osten über den Koks sagt, bezieht sich zweifellos auf ein halbbares Erzeugnis, denn nur auf solche passen die von ihm angeführten Erscheinungen. Guter, harter, belgischer Koks läßt sich nicht als leicht verbrennlich bezeichnen. Die belgischen Kokereien verarbeiten durchweg ganz magere Kokskohle, und der Koks aus dieser Kohle läßt sich nur drücken, wenn er übergar ist. Es kommt aber häufig vor, daß der aus der mageren Kohle erzeugte belgische Koks nur gefrittet oder gesintert ist, und bei der Verhüttung derartigen Koksens mit der großstückigen Minette können wohl Erscheinungen auftreten, wie Osten sie anführt. Ein solcher Brennstoff ist aber kein Hochofenkoks. Der nach Lothringen und Luxemburg verschickte belgische Koks (Coke ordinaire) ist aus ungewaschener Kohle hergestellt und hat meistens einen Aschengehalt von 20%. Darauf ist wohl auch der angebliche Mehraufwand von 50 kg für die Tonne Rohisen zurückzuführen.

Daß die Verhüttung grobstückiger Schweden erze mit einem wenig stückfesten und leicht zerreiblichen Koks einen unwirtschaftlichen Hochofenbetrieb zur Folge haben muß, ist ganz natürlich, doch hat diese Unwirtschaftlichkeit nicht das Ge-

ringste mit der leichteren oder schwereren Verbrennlichkeit des Koks zu tun. Zu den Eigenschaften, die ein leicht verbrennlicher Hochofenkoks haben muß, gehört unbedingt auch die, daß er für eine bestimmte Korngröße der Beschickung auch noch stückfest genug ist. Daher muß in Fällen, in denen es sich um die Verarbeitung von groben schwedischen Stückerzen handelt, eine weitgehende Zerkleinerung der Magneteisensteine mit in Kauf genommen werden, sofern man auf die Vorteile, die ein schnell verbrennlicher Koks beim Hochofenbetrieb mit sich bringt, nicht verzichten will.

Zur Staubfrage ist zu bemerken, daß in den Hochofen eigentlich kein Staub gehört, und wenn bei der Verhüttung von Minette durch Vorbehandlung ihre Eigenschaft des Platzens aufgehoben wird, wären die Staubbildungen für das Abziehen der Gase im unteren Teile des Schachtes eigentlich kein Hinderungsgrund mehr. Die Beobachtungen, die Osten beim Gaserzeugerbetrieb gemacht haben will, passen gar nicht hierher. Der Gaserzeuger ist dazu bestimmt, möglichst viel hochwertiges Gas zu erzeugen, während beim wirtschaftlichen Hochofenbetrieb gerade das Umgekehrte angestrebt wird. Außerdem lassen seine Vergleiche beim Gaserzeugerbetrieb keinerlei Rückschlüsse zu, die in irgendeiner Beziehung zur Verwendbarkeit von leicht verbrennlichem Koks beim Hochofenbetrieb stehen. Meines Erachtens hat Osten mit seinen Ausführungen gar nichts bewiesen, was meinen Angaben in irgendeinem Teil entgegengesetzt wäre.

Daß bei Verhüttung schwer reduzierbarer Erze mit schnell verbrennlichem Koks im Hochofen nicht die nötige Temperatur zu erreichen sein soll, glaubt Osten doch wohl selber nicht. Offenbar ist er der Meinung, daß unter schnell und leicht verbrennlichem Hochofenkoks ein schlecht verbackener und nur halbgarer Koks gemeint sei.

Die für die Vorwärmung der Beschickungsmassen wie Koks und Möller notwendige Wärme ist auch dann vorhanden, wenn der Koksverbrauch ein Minimum beträgt, Abb. 15 meines Vortrags¹⁾ läßt den Wärmeausgleich zwischen den auf- und absteigenden Massen erkennen. Eine hohe Gichttemperatur ist das erste Erkennungszeichen dafür, daß der Ofen mit viel zu viel Koks arbeitet. Die Hochofner glauben aber, bei der Verarbeitung schwer reduzierbarer Erze auf eine höhere Temperaturlage im Schacht nicht verzichten zu können. Diese Ansicht ist eben nicht richtig; sie hat sich herausgebildet, weil die Schwedenerze oder andere sehr dichte Erze — und solche sind sämtlich wegen ihrer Dichtigkeit verhältnismäßig schwer reduzierbar — nicht genügend zerkleinert sind, und wahrscheinlich auch, weil die Verteilung der Massen im Hochofen nicht gleichmäßig genug war. Ich beziehe mich auf die Arbeit von Simmersbach über den Koksverbrauch im Hochofen²⁾. Simmersbach berichtet dort über Ergebnisse an Hochofen des Eisen- und Stahlwerkes Witkowitz, wo sich herausgestellt hat, daß durch eine

Vergrößerung des Anteiles der schwer reduzierbaren Erze (Magneteisensteine) im Möller keine Vermehrung, sondern geradezu eine Verminderung des Koksverbrauches sich ergeben hat. Simmersbach sagt gegen Schluß seiner Arbeit:

„Durch Verhüttung schwer reduzierbarer Erze kann daher der Koksverbrauch erniedrigt werden, wenn vor den Formen genügend Wärme von außen für die direkte Reduktion zur Verfügung steht.“

Dieser wichtige Satz ist unbedingt richtig, aber — und darauf kommt es eben an — die Richtigkeit ist nur dann gegeben, wenn der Koks leicht verbrennlich ist. Denn bei schwer verbrennlichem Koks wird trotz erhöhter Temperatur die vorhandene Wärme zur Hauptsache verbraucht für die soge-

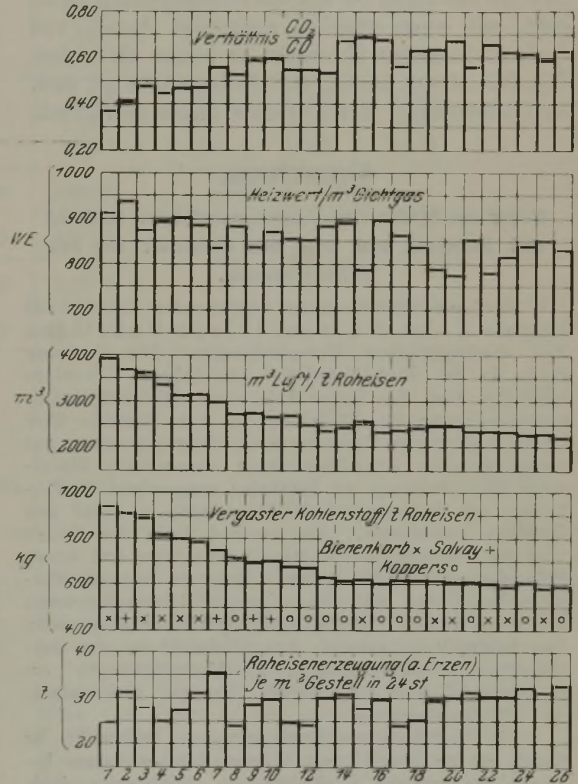


Abbildung 2. Feststellungen bei richtiger Führung des Hochofenbetriebes nach Howland.

nannte schädliche direkte Reduktion, d. h. für die Reduktion der kurz oberhalb wieder gebildeten Oxydverbindungen.

Die alte Ansicht über „leicht und schwer reduzierbar“ sollte man einer gründlichen Nachprüfung unterziehen, und man sollte lieber den Begriff der Dichte einführen. Ueber den Begriff der Dichte kommt man dann gefühlsmäßig sehr leicht dazu, einzusehen, daß, je dichter ein Erz ist, man die Zerkleinerung entsprechend weit vornehmen muß. Mit anderen Worten: dichte, sogenannte schwer reduzierbare Erze müssen viel weitergehend zerkleinert werden als poröse und demzufolge leicht reduzierbare Erze; Magneteisenerze und dichte Roteisensteine usw. sollten so zerkleinert werden, daß das größte Stück nicht über 20 mm Korn geht, während poröse, also leicht reduzierbare Erze ruhig Faustgröße haben können.

1) Vgl. St. u. E. 1921, 8. Sept., S. 1258.

2) Vgl. St. u. E. 1917, 14. Juni, S. 561/8.

Ueber die Regelung der Temperaturen im Schacht des Hochofens habe ich weitere Erklärungen gegeben, die unter den Zuschriften in St. u. E. 1922, 9. März, S. 383/8, nachzulesen sind.

Herr Hollings glaubt erkannt zu haben, daß meine Arbeiten über Koks und Hochofenbetrieb lediglich den Hintergrund haben, einen größeren Bedarf an Koksöfen zu schaffen. Mit dieser Ansicht kennzeichnet Herr Hollings den hohen Stand der Technik in England, der besonders wahr gekennzeichnet ist in dem Zeugnis von E. K. Reese in den „Minutes of Evidence taken before the Iron and Steel Industries Committee“. Ich kann Herrn Hollings und seinen englischen Kollegen verraten, daß das Bestreben der neueren Kokereitechnik dahin geht, mit einer erheblich geringeren Anzahl von Koksöfenkammern viel mehr zu leisten als bisher. Das bezieht sich sowohl auf Hochofenkoks als auch auf Gießereikoks. Meine Arbeiten dienen dem Zweck,

durch Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse eine Bereicherung der Technik, ein billigeres Arbeiten zu gestatten.

Um den Lesern nochmals vor Augen zu führen, was es für den Hochofenbetrieb bedeutet, „richtig“ zu arbeiten, d. h. mit richtigem Koks, mit Zerkleinerung von Erz und Kalkstein und guter Verteilung im Schacht, gebe ich die zeichnerische Aufstellung im Abb. 2 wieder, die sich wiederum auf die bekannte Arbeit von Howland bezieht. Die 26 verschiedenen Hochöfen stehen im Chicago-Distrikt und arbeiten mit den gleichen Erzen auf die gleichen Eisensorten, nur mit verschiedenem Koks. Für jeden, der sich für das wirkliche Geschehen im Hochofen und für niedrige Selbstkosten des Roheisens interessiert, dürfte die zeichnerische Darstellung Bände sprechen, weitere Erklärungen zu dem Bild sind wohl nicht notwendig.

Essen, im Mai 1922.

Dr.-Ing. H. Koppers.

Umschau.

Ueber ein Stickstoffbestimmungsverfahren in Stahl und Roheisen und über den Stickstoff bei den Hüttenprozessen.

In einem Aufsatz unter vorstehender Ueberschrift berichten Fritz Wüst und Joseph Duhr¹⁾ über ihre diesbezüglichen Untersuchungen. Die Verfasser geben in der Einleitung eine ausführliche Literaturübersicht über die bisher bekannten Stickstoffbestimmungsverfahren im Eisen, an die sich Berichte über eigene analytische Versuche sowie über ein neues, auf alkalimetrischer Grundlage unter Verwendung ätherischer Jodeisn-lösung als Indikator ausgearbeitetes Verfahren zur Bestimmung des Stickstoffs in Stahl und Roheisen anschließen. Im zweiten Teile der Arbeit wird das Verhalten des Stickstoffs zum Eisen und dessen Beimengungen an Hand der Ergebnisse früherer Forscher besprochen und über eigene Nitrierungsversuche bei Metallen und Ferrolegierungen Mitteilung gemacht. Der letzte Teil behandelt den Stickstoff bei den verschiedenen Hüttenprozessen; die Untersuchungen erstrecken sich auf das Puddel-, Martin-, Elektrostahl- und Thomasverfahren.

Die Verfahren zur Bestimmung des Stickstoffs im Stahl, die zu brauchbaren Werten geführt haben, beruhen alle auf der Kjeldahl'schen Arbeitsweise, d. h. Ueberführung des Stickstoffs in Ammoniak durch geeignete Lösungsmittel. Das gebildete Ammoniak, das leicht durch Destillation ausgetrieben werden kann, wird kolorimetrisch oder titrimetrisch bestimmt, wobei bei letzterem Verfahren die Titration alkalimetrisch oder jodometrisch erfolgt. Mit anderen Verfahren, wie dem nach Dumas oder Glühen im trocknen Wasserstoffstrom, sind bei Stahl noch keine einwandfreien Ergebnisse erzielt worden. Die von den verschiedenen Forschern ermittelten Stickstoffgehalte von Roheisen und Stahl sind in Zahlentafel 1 zusammengestellt.

Tschischewski²⁾ fand, daß der Stickstoffgehalt im Roheisen kolorimetrisch sich nicht einwandfrei bestimmen läßt, da bei Anwesenheit von Aminen mit dem Neflerschen Reagens eine Färbung hervorgerufen wird, die bedeutend gelber als die mit reinem Chlorammonium ist.

Aus dem letzterwähnten Grunde haben die Verfasser bei ihren analytischen Versuchen von dem kolorimetrischen Verfahren abgesehen. Ihre Untersuchungen

erstreckten sich lediglich auf die alkalimetrische und jodometrische Bestimmung des Ammoniaks. Bei den Versuchen, das überdestillierte Ammoniak alkalimetrisch zu bestimmen, ohne die zur Verwendung gelangenden Reagenzien vorher zu reinigen, erhielten sie zu hohe Werte. Der durch blinde Versuche ermittelte Stickstoffgehalt der Natronlauge und der Salzsäure erhöhte die Werte um 0,0023%. Die Titrations wurden mit 1/100 — normal — Lösungen und Methylorange als Indikator ausgeführt. Hierbei war der Umschlag äußerst unscharf; bei niedrigen Ammoniakgehalten traten Titrationsfehler bis zu 100% auf. Da sich Phenolphthalein und Lackmus gleichfalls als unbrauchbar erwiesen, erfolgten bei den weiteren Untersuchungen die Bestim-

Zahlentafel 2. Stickstoffbestimmungen nach dem jodometrischen Verfahren.

| Material-Bezeichnung | Werksanalyse | | | | | % N | |
|--------------------------------|----------------|-------|------|-------|-------|--------|--------|
| | % C | % Si | % Mn | % P | % S | | |
| Schwedisches Na-geleisen . . . | 0,04 | — | — | — | — | 0,0029 | |
| Schweißeisen . . . | 0,03 | — | — | — | — | 0,0051 | |
| Schweißeisen . . . | 0,03 | — | — | — | — | 0,0054 | |
| Thomasmaterial | 0,065 | — | 0,57 | 0,075 | 0,063 | 0,0170 | |
| Thomasmaterial | 0,450 | — | 1,04 | 0,094 | 0,050 | 0,0155 | |
| Elektromaterial | 0,08 | 0,002 | 0,28 | 0,041 | 0,033 | 0,0099 | |
| Elektromaterial | 0,15 | 0,05 | 0,41 | 0,057 | 0,024 | 0,0113 | |
| Elektromaterial | 0,18 | 0,13 | 0,62 | 0,049 | 0,015 | 0,0160 | |
| Elektromaterial | 0,22 | 0,11 | 0,53 | 0,048 | 0,014 | 0,0160 | |
| S.-M.-Material | 0,08 | 0,13 | 0,38 | 0,063 | 0,039 | 0,0050 | |
| S.-M.-Material | 0,08 | 0,16 | 0,38 | 0,072 | 0,046 | 0,0056 | |
| S.-M.-Material | sauer . . . | 0,20 | 0,21 | 0,46 | 0,045 | 0,033 | 0,0045 |
| | sauer . . . | 0,34 | 0,21 | 0,54 | 0,040 | 0,036 | 0,0055 |
| | basisch . . . | 0,21 | 0,21 | 0,57 | 0,038 | 0,044 | 0,0043 |
| | basisch . . . | 0,37 | 0,38 | 0,68 | 0,026 | 0,032 | 0,0053 |
| | P. D. 1 . . . | 0,06 | 0,01 | 0,12 | 0,01 | 0,010 | 0,0070 |
| | P. D. 2 . . . | 0,11 | 0,04 | 0,13 | 0,015 | 0,018 | 0,0077 |
| | P. D. 3 . . . | 0,23 | 0,05 | 0,12 | 0,01 | 0,018 | 0,0058 |
| | P. D. 4 . . . | 0,41 | 0,06 | 0,13 | 0,01 | 0,018 | 0,0072 |
| | P. D. 6 . . . | 0,55 | 0,05 | 0,11 | 0,01 | 0,015 | 0,0057 |
| | P. D. 7 . . . | 0,64 | 0,09 | 0,08 | 0,01 | 0,010 | 0,0065 |
| | P. D. 8 . . . | 0,75 | 0,10 | 0,12 | 0,01 | 0,012 | 0,0062 |
| | P. D. 9 . . . | 0,82 | 0,10 | 0,12 | 0,01 | 0,010 | 0,0060 |
| | P. D. 10 . . . | 0,97 | 0,11 | 0,12 | 0,01 | 0,010 | 0,0060 |
| | P. D. 12 . . . | 1,16 | 0,10 | 0,14 | 0,011 | 0,012 | 0,0061 |
| | P. D. 13 . . . | 1,31 | 0,10 | 0,12 | 0,01 | 0,010 | 0,0076 |
| P. D. 14 . . . | 1,40 | 0,09 | 0,10 | 0,01 | 0,010 | 0,0076 | |
| P. D. 15 . . . | 1,50 | 0,10 | 0,10 | 0,01 | 0,010 | 0,0071 | |
| P. D. 17 . . . | 1,63 | 0,12 | 0,14 | 0,01 | 0,010 | 0,0060 | |
| P. D. 18 . . . | 1,75 | 0,06 | 0,16 | 0,012 | 0,010 | 0,0059 | |

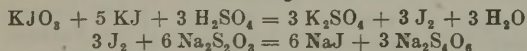
¹⁾ Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung, Bd. II, S. 39/57. Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, 18.

²⁾ St. u. E. 1908, 18. März, S. 397.

Zahlentafel 1. Zusammenstellung der Ergebnisse der wichtigsten analytischen Arbeiten über den Stickstoffgehalt von Roheisen und Stahl.

| Analytiker | Ammoniakbest. im Destillat | Roheisen | | Bessemer- stahl % N | Thomasstahl % N | Siemens- Martin-Stahl % N | Tiegelstahl % N | Zementstahl % N |
|-----------------------------------|--|-------------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------|--------------------|
| | | Graues % N | Weißes % N | | | | | |
| 1) Rinman (1867) | Titration mit Oxalsäure | 0,005 | 0,008 | 0,005 bis 0,011 | — | — | — | 0,016 |
| 2) Allen (1880) | Kolorimetr. mit Neßlers Reagens | 0,0074 | | 0,016 | 0,011 | 0,0098 bis 0,0107 | 0,0080 | 0,015 |
| 3) Tholander (1889) | Auffangen in $\frac{1}{20}$ norm. H ₂ SO ₄ , Titration mit Jod | 0,005 bis 0,012 | — | 0,012 bis 0,030 | — | 0,005 bis 0,021 | 0,006 bis 0,008 | — |
| Harbord 4) u. Twynam (1896) | Kolorimetr. mit Neßlers Reagens | — | — | 0,007 bis 0,027 | 0,012 bis 0,017 | 0,006 bis 0,023 | 0,007 bis 0,009 | — |
| 5) Braune (1905) | „ | 0,003 bis 0,045 | | 0,008 bis 0,014 | 0,020 bis 0,060 | 0,006 bis 0,032 | 0,008 bis 0,017 | — |
| 6) Petřen u. Grabe (1907) | „ | 0,0010 bis 0,0045 | 0,0030 bis 0,0045 | 0,0095 bis 0,0125 | — | — | 0,0030 | 0,0065 |
| 6) Petřen u. Grabe (1907) | Jodometrisch | 0,0005 bis 0,0030 | 0,0030 bis 0,0050 | 0,0075 bis 0,0115 | — | — | 0,0010 | 0,0085 |
| 7) Tschischewski (1907) | Kolorimetr. mit Neßlers Reagens | — | — | 0,0121 | — | 0,00218 bis 0,00367 | — | 0,00922 |
| 7) Tschischewski (1907) | Jodometrisch | 0,00212 | 0,00534 | 0,0135 | — | 0,00312 bis 0,00433 | — | 0,0151 |

mungen des Ammoniaks nicht mehr alkalimetrisch, sondern jodometrisch. Alle Reagenzien wurden hierbei zur Einschränkung obiger Fehlerquellen einer geeigneten Reinigung unterworfen; auch wurde ein Destillationsapparat ohne jede Gummiverbindung benutzt. Die Destillation erfolgte nicht mehr mit Natronlauge, sondern mit frisch bereitetem Kalkbrei (bei 10 g Einwaage 40 g CaO mit wenig ammoniakfreiem Wasser gelöscht und auf 100 cm³ gebracht); 150 g des Kolbeninhaltes wurden in eine mit 10 bis 20 cm³ $\frac{1}{100}$ — normal — Schwefelsäure beschickte Vorlage überdestilliert. Nach Zusatz von Jodkalium und Kaliumjodat wurde die überschüssige Schwefelsäure durch Titration mit $\frac{1}{100}$ — normal — Natriumthiosulfat und Stärke nach den bekannten Gleichungen



ermittelt. Die Verfasser haben die verschiedensten Eisensorten nach diesem Verfahren geprüft und die erhaltenen Ergebnisse in Zahlentafel 2 zusammengestellt. Die Zahlen sind Mittelwerte aus acht bis zehn Bestimmungen. Bei Roheisen fanden sie nach dem jodometrischen Verfahren keine brauchbaren Werte. Die

Destillate nahmen nach Zusatz der Indikatorstärke meist eine grünliche Färbung an, die bei der Titration mit Thiosulfat nicht mehr verschwand, wodurch es unmöglich war, das Reaktionsende richtig zu erkennen.

Da die Stickstoffbestimmung im Roheisen auf jodometrischem Wege auf Schwierigkeiten stieß, wurde von Wüst und Duhr zu der bereits von F. Mylius und F. Foerster¹⁾ bei der Bestimmung der Alkalien im Wasser als Indikator benutzten ätherischen Jodeosinlösung gegriffen, mit der die Titration mit $\frac{1}{100}$ — normal — Schwefelsäure noch mit großer Schärfe möglich ist. Das Destillat wurde zu diesem Zwecke in einem 250 cm³ fassenden Schüttelzylinder mit 30 cm³ Indikatorlösung versetzt und kräftig geschüttelt. Nach Trennung der Schichten zeigte die untere eine starke rosa Färbung, die beim Neutralisieren deutlich abnahm und durch den geringsten Säureüberschuß verschwand. Der Umschlag ist außerordentlich scharf und läßt sich durch einen Tropfen $\frac{1}{100}$ — normal — Schwefelsäure bewirken. Die von den Verfassern nach den beiden geschilderten Verfahren gefundenen Stickstoffgehalte sind in Zahlentafel 3 aufgeführt.

Bei Roheisen liegen die jodometrisch gefundenen Zahlen um 50 bis 100% höher als die mit ätherischer Jodeosinlösung als Indikator alkalimetrisch ermittelten Stickstoffgehalte. Hierzu bemerken die Verfasser: „Während sich bei den mit ätherischer Jodeosinlösung geschüttelten Destillaten von Flußeisen zwei durchsichtige Schichten absonderten, wobei die obere Aetherschicht die hellbraune, vom Jodeosin herrührende Färbung hatte, war dieselbe bei sämtlichen Roheisendestillaten rot gefärbt und enthielt eine gallertartige Masse,

1) J. prakt. Chem. 1867, S. 33.

2) J. Iron Steel Inst. 1880, I, S. 181.

3) St. u. E. 1889, Febr., S. 115.

4) J. Iron Steel Inst. 1896, S. 161.

5) Dr.-Dissertation Basel 1905; St. u. E. 1906, 15. Nov., S. 1357; 1. Dez., S. 1431; 15. Dez., S. 1496.

6) Jernk. Ann. 1907, I, S. 29; Z. anal. Chem. 1908, S. 766; St. u. E. 1907, 27. März, S. 472; 20. Nov., S. 1700.

7) St. u. E. 1908, 18. März, S. 397.

1) Ber. D. Chem. Ges. 1891, S. 1482.

Zahlentafel 3.
Vergleich zwischen jodometrischem
und alkalimetrischem Verfahren.

| Material | % N jodometrisch | % N alkalimetrisch (Jodeosin- indikator) |
|-------------------------------|---------------------|---|
| Thomas-Flußeisen | 0,0180 | 0,0175 |
| | 0,0176 | 0,0175 |
| | 0,0172 | 0,0172 |
| | 0,0177 | 0,0174 |
| Mittel | 0,0176 | 0,0174 |
| Thomas-Roheisen | 0,0020 | 0,0012 |
| | 0,0017 | 0,0012 |
| | 0,0016 | 0,0011 |
| | 0,0018 | 0,0012 |
| Mittel | 0,0018 | 0,0012 |
| Kupolofen-Roh Eisen | 0,0034 | 0,0018 |
| | 0,0034 | 0,0017 |
| | 0,0032 | 0,0018 |
| | 0,0034 | 0,0018 |
| Mittel | 0,0033 | 0,0018 |

Zahlentafel 4. Stickstoffgehalte in Zusatzmetallen und Legierungen.

| Versuchsmaterial | Analyse | Glüh- dauer st | Glüh- temperatur °C | % Stickstoff im | | Bemerkungen |
|--|-----------|----------------------|---------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| | | | | Ausgangs- material | nitriferten Material | |
| Chrom von Goldschmidt . . | rein | 5—6 | 900—1020 | 0,0158 | 9,81 | |
| Mangan von Goldschmidt . . | 97 % Mn | 2 | 900—1025 | 0,0036 | 6,60 | |
| „ „ „ | 97 % Mn | 8 | 900—1025 | 0,0036 | 7,36 | |
| Nickel von Kahlbaum | rein | 3 | 900—1010 | 0 | keine N-Auf- nahme | |
| Molybdän | 98 % Mo | 6 | 900—1010 | nicht angeg. | keine N-Auf- nahme | |
| Ferrochrom | 46,9 % Cr | 6 | 900—1030 | nicht angeg. | 0,922 | Mat. nur z. T. löslich |
| Ferromangan | 86,1 % Mn | 3 | 900—1020 | 0,0209 | 0,782 | |
| Ferrotitan | 25,0 % Ti | 6 | 900—1015 | nicht angeg. | 1,52 | |
| Ferroaluminium | 10,0 % Al | 6 | 900—1025 | „ „ | über 3 | Mat. nur z. T. löslich |
| Ferrovandium | 25,0 % Va | 6 | 900—1025 | „ „ | „ 1 | Mat. nur z. T. löslich |
| Ferrowolfram | 83,0 % Wo | 4 | 900—1010 | „ „ | 0,0118 | |
| | 22,3 % P | 6 | 900—1010 | „ „ | 0,0179 | |
| Ferrophosphor (2 st bei 800° im Vakuum geglüht) | 3,36 % Si | | | | | |
| | 1,26 % Mn | | | | | |
| | | | | | | |
| Ferrum reductum | — | 3 | 900—1000 | 0,0007 | 0,0198 | |
| | — | 2 | 950 | 0,0003 | 0,0139 | |
| | — | 3 | 1100 | 0,0003 | 0,0244 | |
| Fein pulverisiertes Elektrolyt- eisen | — | 4 1/2 | 1100 | 0,0003 | 0,0242 | |
| | — | 6 | 950—1050 | 0,0003 | 0,0155 | Vor Versuch im Vakuum entgast |
| | — | 12 | 960 | 0,0003 | 0,0227 | |

die unzweifelhaft von einer ausgeschüttelten, wasserlöslichen Kohlenwasserstoffverbindung herrührte. Die rosa Färbung des Aethers verschwand selbst bei starker Uebertitration mit Schwefelsäure nicht. Die Menge der ausgeschiedenen Gallerte war bei demselben Roh Eisen stark schwankend, während die Ergebnisse der Titration in engen Grenzen stets übereinstimmten, so daß gesagt werden kann, daß die gefundenen Stickstoffgehalte von jenen ausgeschiedenen Kohlenwasserstoffen unabhängig sind.“

Es zeigte sich weiterhin, daß das frisch überdestillierte Wasser bei dem äußerst empfindlichen Jodeosin-Indikator stets alkalisch reagierte. Der zur Neutralisation nötige Verbrauch an $\frac{1}{100}$ normal Schwefelsäure war aber derart gering, daß er bei den angegebenen Stickstoffgehalten unberücksichtigt bleiben

konnte. Längeres Stehen der Vorlage mit dem Jodeosin-Indikator erhöht den Verbrauch an Normalsäure nicht.

An Hand dieses neuen Stickstoffbestimmungsverfahrens haben Wüst und Duhr die Stickstoffaufnahme bei verschiedenen Metallen und Ferrolegierungen untersucht. Das Verhalten des Stickstoffs zum reinen Eisen war noch nicht einwandfrei geklärt. Während es Frémy¹⁾ sowie Briegleb und Geuther²⁾ gelang, eine Stickstoffaufnahme im Eisen zu erzeugen, führten gleichartige Versuche bei Stahlschmidt³⁾, Fowler⁴⁾, Baur und Voermann⁵⁾, von Maxted⁶⁾ und bei Tschischewski⁷⁾ zu negativen Ergebnissen. Durch die Versuche von Sieverts⁸⁾, Jurisch⁹⁾, Wolfram¹⁰⁾, Andrew¹¹⁾ und Strauß¹²⁾ ist die Löslichkeit des Stickstoffs im Eisen im Versuch bewiesen worden. Andrew gelang es, unter Anwendung eines Druckes von 200 at, den Stickstoffgehalt im Eisen auf 0,25% zu steigern. Der Kohlenstoff des Eisens verhält sich dem Stickstoff gegenüber indifferent, dagegen sind Mangannitride durch die Nitrirungsversuche von Tschischewski und Wolfram bekannt; sie besitzen eine bedeutend größere Stabilität als Eisennitride. Noch größere Verwandtschaft zum Stickstoff als Mangan besitzt Silizium. Strauß beobachtete bei seinen Untersuchungen sehr beständige Siliziumnitride. Die Bildung von Phosphorstickstoff ist

1) Comptes rendus 1861, S. 321.

2) Ann. Chem. Pharm. 1862, S. 228.

3) Ann. Phys. 1865, S. 37.

4) J. Chem. Soc. 1901, S. 285.

5) Z. phys. Chem. 1905, S. 467.

6) Dr.-Dissertation Berlin 1911, S. 20.

7) J. Iron Steel Inst. 1915, S. 47; vgl. St. u. E. 1916, 10. Febr., S. 147.

8) Z. phys. Chem. 1907, S. 129.

9) Dr.-Dissertation Leipzig 1912; vgl. St. u. E. 1914, 5. Febr., S. 252.

10) Dr.-Dissertation Dresden 1913.

11) J. Iron Steel Inst. 1912, S. 225.

12) St. u. E. 1914, 10. Dez., S. 1817.

noch nicht bewiesen¹⁾. Auch Nickel, Molybdän und Wolfram verbinden sich nach den bisherigen Forschungen nicht ohne weiteres mit Stickstoff; ihre sehr unbeständigen Nitride können nur auf Umwegen erhalten werden²⁾. Aluminiumnitride wurden von Tschischewski dargestellt. Briegleb und Geuther³⁾ erhielten gegen hohe Temperaturen unbeständige Chromnitride. Ebenso unbeständig ist nach Spiegel²⁾ das Vanadintrid, das sich durch Erhitzen im Stickstoffstrom bildet. Von Titan sind eine Reihe sehr beständiger Nitride bekannt⁴⁾.

Goerenschen Gasextraktionsapparate durch Glühen im Vakuum vollständig entgast; ebenso wurde der im Bombenstickstoff etwa vorhandene Wasserstoff durch ein entsprechendes Reinigungsverfahren unschädlich gemacht. Durch diese Versuche haben die Verfasser einen weiteren Beweis geliefert, daß eine Nitrierung von reinem Eisen durch elementaren Stickstoff möglich ist.

Zahlentafel 5. Stickstoffgehalte in Siemens - Martin - Schmelzungen (Talbotverfahren).

| Charge | Probe des vorgefrischten Materials i. Wellman-Ofen | Probe des zugesetzten flüssigen Roheisens | Probe nach dem niedergeschmolzenen Neuzusatz | Probe beim Abstich i. d. Pflanne |
|--------|--|---|--|----------------------------------|
| Nr. | % N ¹⁾ | % N ¹⁾ | % N ¹⁾ | % N ¹⁾ |
| 07480 | 0,0034 | 0,0009 | 0,0018 | 0,0025 |
| 07479 | 0,0030 | 0,0007 | 0,0024 | 0,0026 |
| 07514 | 0,0032 | — | 0,0042 | 0,0015 |
| 07561 | 0,0025 | 0,0007 | 0,0020 | 0,0022 |
| 07562 | 0,0024 | — | 0,0060 | 0,0025 |
| 07563 | 0,0022 | 0,0009 | 0,0019 | 0,0030 |
| 07560 | 0,0022 | 0,0007 | 0,0017 | 0,0022 |
| 07506 | 0,0019 | 0,0005 | 0,0032 | 0,0019 |
| 07565 | 0,0017 | 0,0008 | 0,0024 | 0,0019 |

Von Legierungen liegen wenige Untersuchungen vor; nur Wolfram und Tschischewski haben bis jetzt mit Ferrolegierungen Nitrierungsversuche angestellt.

Die von den Verfassern durch Glühen im Stickstoffstrom ausgeführten Versuche erstreckten sich auf die Nitrierung von Metallen und Metallegierungen im feinpulverigen Zustande. Betreffs der Apparatur, die nichts

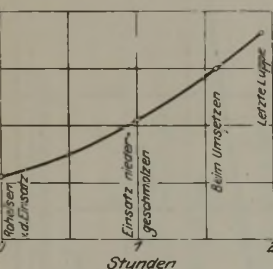


Abbildung 1. Puddelschmelzung.

Besonderes aufzuweisen hat, sei auf die Quelle verwiesen. Arbeitsweise und Ergebnisse dieser Versuche sind aus Zahlentafel 4 zu ersehen.

Die Aufstellung zeigt, daß sich die Stickstoffaufnahme bei den reinen Metallen Chrom und Mangan in Einerprozenten bewegt, bei den entsprechenden Ferroverbindungen dagegen nur Zehntelprozente beträgt. Während die Nitrierung der Ferroverbindungen des

Ueber das Verhalten des Stickstoffs bei den Hüttenprozessen liegen bis jetzt nur vereinzelte Angaben vor³⁾. Durch umfangreiche Untersuchungen, die sich auf die verschiedensten Schmelzverfahren erstrecken, haben Wüst und Duhr neue wertvolle Beiträge zu dieser Frage geliefert.

Beim Puddelverfahren, bei dem sechs Schmelzen beobachtet wurden, zeigt sich, daß der Stickstoffgehalt gleichmäßig mit der Schmelzdauer wächst. Während im Roheisen Stickstoffmengen von 0,0009 bis 0,0013% vorhanden waren, ergab das Enderzeugnis 0,003 bis 0,004%. Die Verfasser führen die Stickstoffanreicherung auf die Flammengase zurück. Der Stickstoffgehalt steigt während des Schmelzverlaufes gleichmäßig

an; in Abbildung 1 ist eine dem Gang einer Puddelschmelzung entsprechende Stickstofflinie dargestellt. An Siemens-Martin-Flußeisen standen den Verfassern Proben eines Martinwerkes zur Verfügung, das nach dem Talbotverfahren arbeitet und die in dem 25 bis 30 t fassenden Wellman-Ofen vorgefrischten Schmelzen in einem 4 t fassenden Zweiphasen-Induktionsofen von Röchling-Rodenhauser fertigmacht. Die Analysenergebnisse sind für die Martinschmelzen in Zahlentafel 5, für die Elektroschmelzen in Zahlentafel 6 eingetragen. Bei Schmelzung 07480 wurde auf weiches Flußeisen, bei 07479, 07514, 07561, 07562 und 07563 durch Zusatz von Koks auf Kohlenstoffstahl und bei den Schmelzungen 07560, 07506 und 07565 auf Chrom-

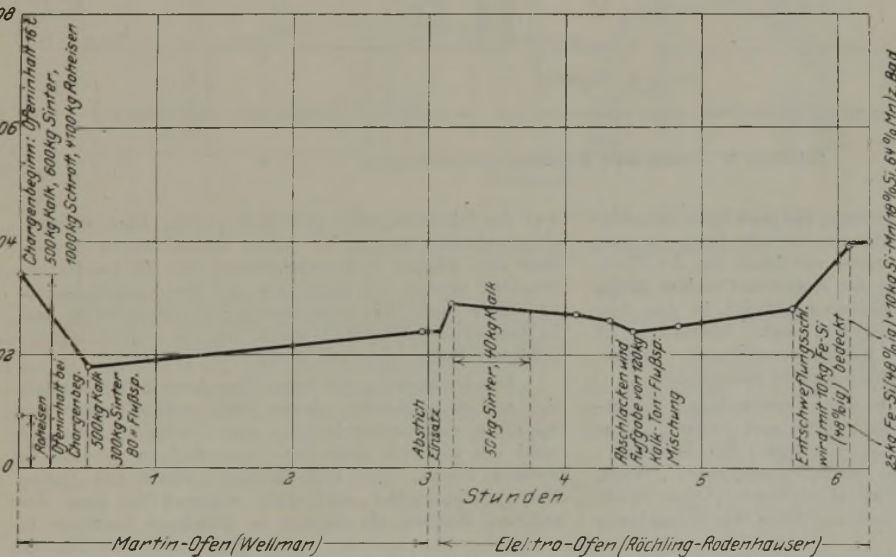


Abbildung 2. Verlauf einer Flußeisenschmelzung.

Titans, des Aluminiums und des Vanadins in erhöhtem Maße möglich ist, gelang sie bei denen des Wolframs und des Phosphors nur in ganz geringen Mengen. Nach Ansicht der Verfasser beruht die geringe Stickstoffabnahme bei den zwei letzten Legierungen entweder auf der Verbindung des Stickstoffs mit dem Eisen oder mit den verschiedenen Verunreinigungen, wie Silizium und Mangan.

Um bei den Nitrierungsversuchen von reinem Eisen eine auf Ammoniakbildung beruhende Nitrierung vollständig auszuschließen, wurden von den Verfassern einige Proben vor dem Behandeln im Stickstoffstrom im

an; in Abbildung 1 ist eine dem Gang einer Puddelschmelzung entsprechende Stickstofflinie dargestellt.

An Siemens-Martin-Flußeisen standen den Verfassern Proben eines Martinwerkes zur Verfügung, das nach dem Talbotverfahren arbeitet und die in dem 25 bis 30 t fassenden Wellman-Ofen vorgefrischten Schmelzen in einem 4 t fassenden Zweiphasen-Induktionsofen von Röchling-Rodenhauser fertigmacht. Die Analysenergebnisse sind für die Martinschmelzen in Zahlentafel 5, für die Elektroschmelzen in Zahlentafel 6 eingetragen. Bei Schmelzung 07480 wurde auf weiches Flußeisen, bei 07479, 07514, 07561, 07562 und 07563 durch Zusatz von Koks auf Kohlenstoffstahl und bei den Schmelzungen 07560, 07506 und 07565 auf Chrom-

1) Vgl. Spiegel: Der Stickstoff und seine wichtigsten Verbindungen, Braunschweig 1903, S. 617.

2) Vgl. Spiegel, S. 613, 616.

3) Ann. Chem. 1877, S. 155.

4) Vgl. Spiegel, S. 722.

1) Mittel aus je drei Bestimmungen.

2) Vgl. Tholander: St. u. E. 1889, Febr., S. 115; Harbord und Twynam, J. Iron Steel Inst. 1893, S. 161.

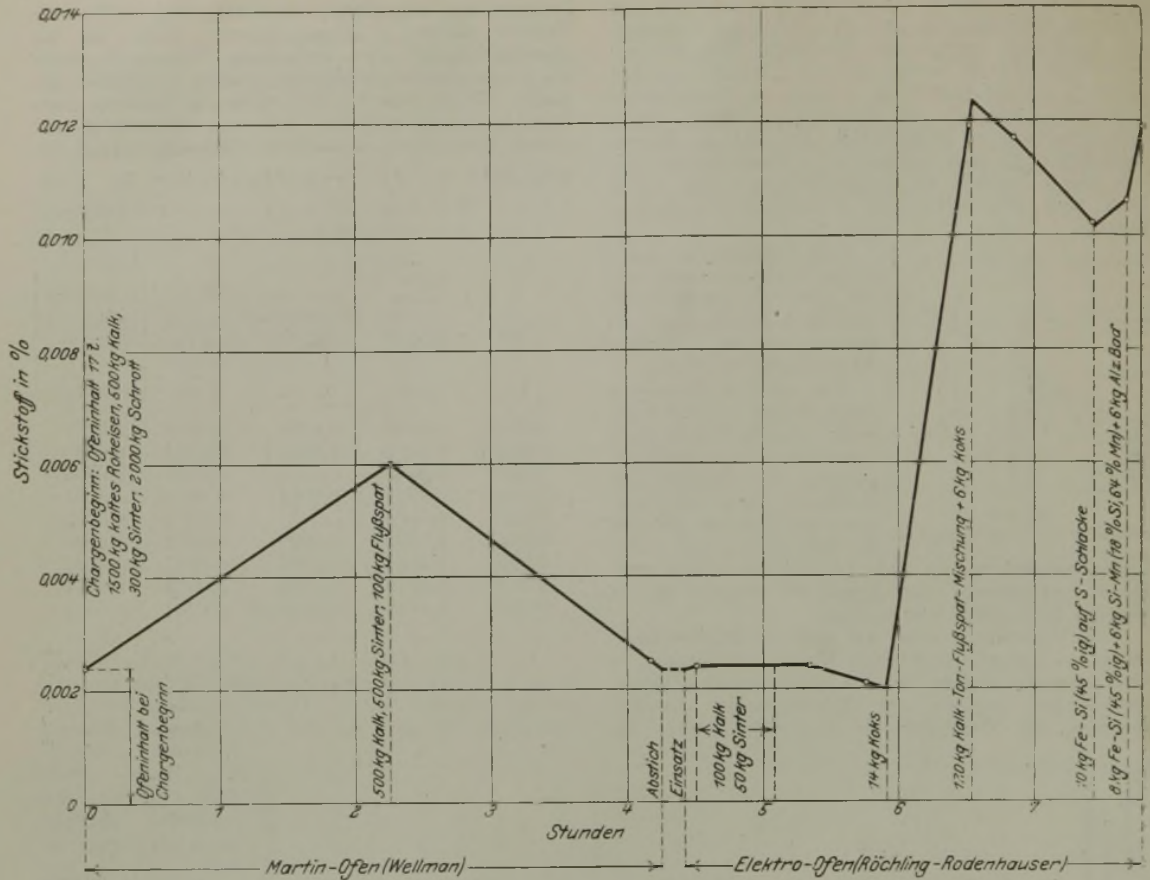


Abbildung 3. Verlauf einer Kohlenstoffstahl-Schmelzung.

stahl gearbeitet. Zur Beurteilung des jeweiligen Schmelzverlaufes sind von den Verfassern für alle Schmelzungen Schaubilder angefertigt worden, von denen das der Flußeisenschmelzung 07480, das des Kohlenstoffstahles 07562 und das der Chromstahlschmelzung 07565 in den Abbildungen 2 bis 4 wiedergegeben sind. Linksseitig ist der Schmelzverlauf der Martinschmelzungen, rechtsseitig der der Elektrostahlschmelzen dargestellt.

Die Stickstoffgehalte der untersuchten Talbot-schmelzungen liegen zwischen 0,002 und 0,004%. Der Gehalt regelt sich nach den Einsätzen; die Stickstofflinie geht teilweise durch einen Mindestwert (Schm. 07480), teilweise durch einen Höchstwert (Schm. 07562 und 07565). Zu Beginn und am Ende der Schmelzung

war der Stickstoffgehalt praktisch gleich. Beim Elektro-stahlverfahren konnte bei allen Schmelzungen gegenüber dem Einsatz eine Anreicherung des Stickstoffs beobachtet werden, die durch die Art der Zuschläge, insbesondere durch die zugegebenen Ferrolegierungen und in ganz erheblichem Maße durch den zur Aufkohlung zugefügten Koks, veranlaßt wird.

Die Untersuchungen beim Thomasverfahren bezogen sich auf sechs Werke. Jedes Werk stellte Proben von ungefähr zehn Schmelzungen zur Verfügung, die sowohl vor als auch nach der Desoxydation entnommen worden waren. Bei zwei Werken wurde mit festem Desoxydationsmittel gearbeitet, während bei den vier anderen Werken die Zugabe in flüssigem Zustande in die Pfanne erfolgte. Die von den Verfassern in den verschiedensten Betriebsstufen gefundenen Mittelwerte an Stickstoff sind in Zahlentafel 7 zusammengestellt.

Aus der Aufstellung ist zu entnehmen, daß der Stickstoffgehalt während des Verblasens des Roheisens ansteigt. Eine Verringerung des Stickstoffgehaltes infolge der Desoxydation tritt nicht ein. Ebenso ist es ohne Einfluß, ob das Desoxydationsmittel fest in die Birne oder flüssig in die Pfanne zugegeben wird. Auffallend sind die großen Unterschiede in den Stickstoff-

Zahlentafel 6. Stickstoffgehalte in Elektroschmelzungen (Induktionsofen).

| Probe Nr. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|------------|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Charge Nr. | % N ¹⁾ | | | | | | | | | |
| 07480 | 0,0029 | 0,0027 | 0,0026 | 0,0024 | 0,0026 | 0,0027 | 0,0039 | 0,0040 | — | — |
| 07479 | 0,0031 | 0,0033 | 0,0041 | 0,0107 | 0,0099 | 0,0084 | 0,0084 | 0,0087 | 0,0100 | — |
| 07514 | 0,0018 | 0,0028 | 0,0027 | 0,0056 | 0,0063 | 0,0091 | 0,0113 | 0,0106 | 0,0106 | — |
| 07561 | 0,0042 | 0,0036 | 0,0032 | 0,0116 | 0,0116 | 0,0104 | 0,0110 | 0,0119 | 0,0116 | — |
| 07562 | 0,0024 | 0,0024 | 0,0021 | 0,0119 | 0,0117 | 0,0102 | 0,0106 | 0,0119 | — | — |
| 07563 | 0,0040 | 0,0036 | 0,0036 | 0,0129 | 0,0120 | 0,0107 | 0,0081 | 0,0090 | — | — |
| 07560 | 0,0028 | 0,0034 | 0,0033 | 0,0056 | 0,0056 | 0,0066 | 0,0064 | 0,0081 | 0,0082 | 0,0082 |
| 07506 | 0,0020 | 0,0022 | 0,0020 | 0,0043 | 0,0050 | 0,0057 | 0,0054 | 0,0025 | 0,0050 | — |
| 07565 | 0,0025 | 0,0027 | 0,0024 | 0,0098 | 0,0096 | 0,0071 | 0,0064 | 0,0073 | 0,0083 | — |

¹⁾ Mittel aus je drei Bestimmungen.

werten zwischen den einzelnen Werken, z. B. zwischen A und F. Da beide Werke den Schmelzgang als normal angaben, so könnte als Ursache der großen Unterschiede das Roh Eisen in Betracht kommen. Die Verfasser verneinen diesen Grund und liefern den Nachweis, daß die Aufnahme des Stickstoffs beim Thomasverfahren aus der durchgeblasenen Luft unmittelbar durch das Eisen erfolgt.

Stickstoff und Wasserstoff unter Ammoniakbildung besonders unter Druck zu vereinigen vermag, können die Verfasser ebenfalls nicht beipflichten. Nach den von Haber gegebenen Gleichgewichtsverhältnissen der Ammoniakbildung erscheint ihnen die Herwigsche Annahme unwahrscheinlich. Auf Grund der von Haber¹⁾ und von Maurer²⁾ angegebenen Berechnungsweisen ergeben sich die Prozenthalte an Ammoniak zu:

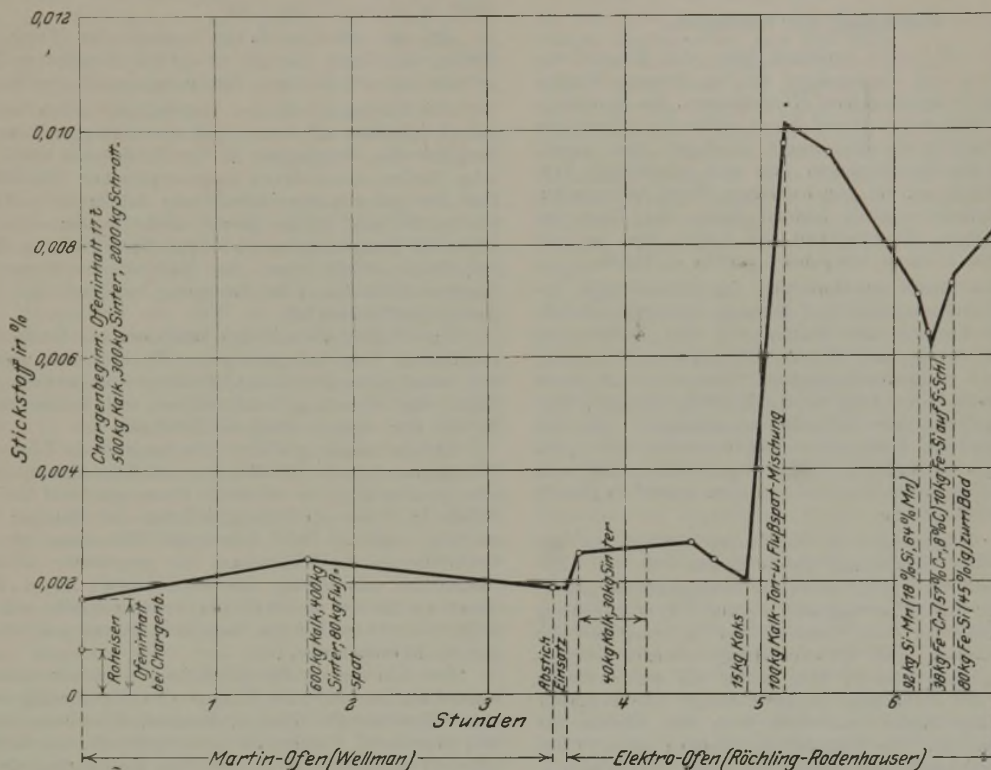


Abbildung 4. Verlauf einer Chromstahlschmelzung.

Nach Tholanders Ansicht¹⁾ tritt der Stickstoff im Eisen entweder in Form einer Zyan- oder Eisennitrid-Verbindung auf; nach Braune²⁾ soll nur letzteres der Fall sein. Die Verfasser konnten bei Versuchen, bei denen sie Stickstoff in geschmolzenes Roh Eisen einleiteten, Zyanverbindungen qualitativ nicht nachweisen. Der Auffassung Herwigs³⁾, daß Eisen

| | | | | | |
|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Bei °C . . . | 1200 | 1300 | 1400 | 1500 | 1600 |
| %-Gehalt 1 at | 0,00225 | 0,00169 | 0,00137 | 0,00114 | 0,00099 |
| Ammoniak 2 at | 0,00450 | 0,00338 | 0,00274 | 0,00228 | 0,00198 |

Bei 1500° und 2 at Druck würden somit auf 1000 l durchgeblasener Luft im günstigsten Falle 18 cm³ Ammoniak kommen. Da nach Ledebur für eine Tonne Roheisen 300 m³ Gebläsewind notwendig sind, würde sich der Stickstoffgehalt des Bades zu

$$6,7 \cdot 10^{-4} \% \text{ berechnen. Durchschnittlich}$$

$$\text{ sind aber } 1,5 \cdot 10^{-2} \% \text{ Stickstoff vorhanden; die Auffassung Herwigs scheidet}$$

somit aus. Nach Tschischewski soll das Silizium im Eisen als Stickstoffträger in Betracht kommen. Wäre diese Theorie richtig, so müßte Bessmerflußeisen gegenüber Thomasflußeisen besonders hohe Stickstoffgehalte aufweisen, was aber nicht der Fall ist. Durch die oben erwähnten Versuche von Jurisch, Wolfram und Strauß ist bereits der Beweis der Nitrierungsmöglichkeit des Eisens durch Stickstoff erbracht. Ebenso gelang es Wüst und Duhr, wie bereits beschrieben, entgastete Elektrolyteisen - Pulver zu nitrieren. Zur weiteren Klärung dieser Frage haben letztere trockenen Stickstoff bei 1400° in geschmolzenes schwedisches Holzkohlenroheisen eingeleitet; nach 1 st war der Stickstoffgehalt von 0,0013% auf 0,009%, nach 4 st auf 0,014% ge-

Zahlentafel 7. Zusammenstellung der bei verschiedenen Thomasschmelzungen erhaltenen Stickstoffgehalte.

| Thomas-Werk | Chargen-Anzahl | Roh Eisen | Stahlprobe vor dem Desoxydieren | Stahlprobe nach dem Desoxydieren | Stahlprobe nach dem Gießen des letzten Bockes | Zunahme in % |
|-----------------|----------------|-----------|---------------------------------|----------------------------------|---|--------------|
| | | % N | % N | % N | % N | |
| A ⁴⁾ | 10 | 0,00077 | 0,0109 | 0,0102 | 0,0103 | 1250 |
| B ⁴⁾ | 10 | 0,00097 | 0,0187 | 0,0170 | 0,0183 | 1780 |
| C ⁵⁾ | 8 | 0,0013 | 0,0128 | 0,0116 | 0,0118 | 830 |
| D ⁵⁾ | 10 | 0,0009 | 0,0148 | 0,0136 | 0,0145 | 1500 |
| E ⁵⁾ | 10 | 0,0007 | 0,0126 | 0,0104 | 0,0113 | 1500 |
| F ⁵⁾ | 10 | 0,0009 | 0,0210 | 0,0217 | 0,0216 | 2300 |

1) Vgl. Tholander: St. u. E. 1889, Febr., S. 115; Harbord und Twynam, J. Iron Steel Inst. 1896, S. 161.

2) St. u. E. 1907, 9. Jan., S. 75.

3) St. u. E. 1913, 16. Okt., S. 1726.

4) Mit festen Desoxydationsmitteln.

5) Mit flüssigen Desoxydationsmitteln.

1) Z. Elektrochemie 1914, S. 579.

2) Z. anorg. Chem. 1919, S. 279.

stiegen. Thomasroheisen mit 0,0011% Stickstoff, in gleicher Weise behandelt, ergab nach 1 st einen Stickstoffgehalt von 0,008%. Hieraus folgt, daß der Stickstoff beim Thomasverfahren aus der durchgeblasenen Luft unmittelbar vom Eisen gebunden wird. Die zum Teil beträchtlichen Unterschiede in den Stickstoffgehalten der verschiedenen Werke liegen möglicherweise in der Temperatur des Bades begründet.

P. Klinger.

Herstellung von Weicheisen.

W. J. Beck¹⁾ berichtet über die Herstellung, Behandlung und Verwendung des im Siemens-Martin-Ofen erschmolzenen reinen Handelseisens, des sogenannten „Weicheisens“. Dieses Eisen sollte das gepudelte Holzkohleneisen skandinavischer Herkunft vom amerikanischen Markt verdrängen; erst nach jahrelangen Versuchen gelang es, ein gleichwertiges Eisen herzustellen. Die Hauptschwierigkeit bestand darin, das Eisen bei dem niedrigen Mangangehalt von 0,04% und bei nur Spuren von Silizium weitgehend gasfrei zu halten.

Die in einem gewöhnlichen, mit Generatorgas betriebenen Martinofen von 35 t Fassung im großen durchgeführten Versuche der Rolling Mill Co., Middletown, Ohio, reichen bis zum Jahre 1904 zurück. Es gelang hierbei, ein weitgehend entgastetes Weicheisen mit einem Gesamtgehalt von 0,14% an Kohlenstoff, Mangan, Silizium, Phosphor und Schwefel zu erzeugen. Die zur Blechherstellung bestimmten Blöcke hatten ein ganz eigenartiges kristallines Bruchgefüge, waren sehr rein von Schlackeneinschlüssen und zeigten scharf begrenzte Temperaturintervalle.

Die Arbeitsweise im Martinofen erfolgte in der Art, daß der Kohlenstoff durch Zusatz von Erz weitgehend entfernt wurde, wobei der Mangangehalt gleichfalls unter 0,05% herabgesetzt wurde. Durch Erhöhung des Kalkzusatzes sollte dasselbe Ziel in bezug auf die Entphosphorung und Entschwefelung erreicht werden; zu dem gleichen Zweck kam später ein schwefelfreies Naturgas zur Beheizung in Anwendung. Die Schmelzdauer stieg hierbei um etwa 50% auf Kosten der Ofenhaltbarkeit. Die Hauptschwierigkeiten lagen in der den Schmelzpunkt des Eisens um etwa 200° übersteigenden Badtemperatur und in dem zur verstärkten Frischwirkung erforderlichen hohen Gehalt der Schlacke an Oxyden, da hierdurch die Ofenzustellung stark litt. Man versuchte daher, die Ofenreise durch abwechselndes Schmelzen von Weicheisen- und gewöhnlichen Schmelzungen zu verlängern.

Da der einmal in der Schmelzung vorhandene Gehalt an Kupfer, Arsen, Antimon, Zinn, Nickel und Kobalt nicht mehr entfernt werden kann, ist es wichtig, den Einsatz in dieser Beziehung einer scharfen Prüfung zu unterziehen.

Das Weicheisen enthält 0,03% C, Spuren Si, 0,04% Mn, 0,03% P und 0,028% S. Es wird im Gespann auf Blöcke von 400 kg und von 200 × 250 mm Querschnitt vergossen. Da der Sauerstoffgehalt des „Weicheisens“ erheblich größer als der des gewöhnlichen Eisens ist, wirkt er stark verschlackend auf das feuerfeste Material beim Vergießen ein, wodurch entsprechend zahlreichere nichtmetallische Einschlüsse entstehen.

Auch beim Verwalzen traten anfangs große Schwierigkeiten auf. Obgleich der Bruch des Blockes nach einem geringen Zusatz von Silizium, Aluminium oder Ferromangan in bezug auf Gaseinschlüsse vollkommen gesund war, ging der Block beim Auswalzen zu Bruch, sobald bei einer gewissen Temperatur gearbeitet wurde. Diese Schwierigkeit verschärfte sich mit zunehmendem Schwefelgehalt des Eisens. Ähnlich wie andere reine Metalle hat also auch das Weicheisen eine „kritische Temperatur“, bei der es nicht bearbeitet werden kann. Da diese Temperatur bei rd. 900° liegt, wird nicht zwischen 800° und 900° gewalzt, so daß sich folgende Arbeitsweise ergibt. Vorgeblockt wird oberhalb dieser

Temperatur, während unterhalb derselben weitergewalzt wird; die zwischenliegende Abkühlung erfolgt auf besonderen Kühltischen, wodurch der Betrieb natürlich wesentlich verzögert, also verteuert wird. Da die zweite Walzung ausgesprochene Kaltbearbeitung ist, muß ferner eine entsprechende Glühung vorgenommen werden; hierbei tritt infolge der Schwierigkeit richtiger Temperaturführung und Glühdauer die Gefahr eines nicht vollständig ausgeglichenen Kaltbearbeitungsgefüges oder eines zu groben Gefüges ein.

Bei der erhöhten Schweißbarkeit des Weicheisens dürfen die Bleche nur bei wesentlich niedrigerer Temperatur als gewöhnliche Bleche behandelt werden.

Bei der anschließenden Bearbeitung treten weitere Schwierigkeiten auf, teils durch die geringere Lösungs-fähigkeit des Weicheisens in der Beize, teils durch die beim Gießen entstandenen nichtmetallischen Einschlüsse. Bei der galvanischen Behandlung bilden sich Blasen bis zu 300 mm Ø, die ihre Ursache in der nicht genügenden Entgasung haben sollen. Zur Behebung dieses Nachteiles bringt man das Bad durch Eintauchen frischer Holzstämmen in Bewegung, wodurch die Entgasung gefördert wird.

Das Weicheisen soll sich besonders zur Herstellung rostsicherer Gegenstände eignen. Es läßt sich wesentlich besser galvanisch behandeln als gewöhnliches weiches Eisen; der Ueberzug wird stärker und haftet fester. Es löst sich weniger stark im Zinkbade.

Infolge seiner größeren Gleichmäßigkeit fließt das Weicheisen nach der Erwärmung auf Schmelztemperatur sehr gleichmäßig; es schweißt daher gut und ist mit Erfolg in Form von Schweißdrähten und -stangen verwendet worden. Der elektrische Widerstand des zu Draht gezogenen Weicheisens ist gegenüber anderen Eisensorten sehr gering; die Leitfähigkeit ist rd. 50% besser als die des gewöhnlichen weichen Eisens und beträgt etwa 18% der des Kupfers. Ferner soll es sich gut emallieren lassen.

Der Eisengehalt des Weicheisens wird mit 99,865% angegeben, so daß die Summe der Verunreinigungen durch Kohlenstoff, Silizium, Mangan, Phosphor, Schwefel, Sauerstoff, Wasserstoff und Stickstoff nur 0,135% betragen würde.

Dr.-Ing. Karl Dornhecker.

Ursachen für das Versagen von Schnellarbeitsstahl.

Der Gedanke, die Schnittleistungen von Schnellarbeitsstahl mit seinen physikalischen Eigenschaften bei hohen Temperaturen in Vergleich zu setzen, ist in letzter Zeit mehrfach erörtert worden. So berichtet Mac Pherran¹⁾ über Festigkeitsuntersuchungen mit gehärtetem Schnellarbeitsstahl bei hohen Temperaturen. Er stellte bei einem gehärteten Stahl mit 0,68% C, 19,28% W, 3,36% Cr, 0,88% V ein Nachlassen der Festigkeit erst oberhalb 800° durch einen Warmzerreiβversuch fest. Ueber ähnliche Ergebnisse berichtet Aitchison²⁾. A. H. d'Arcambal³⁾ will eine Steigerung der Härte und der Schnittleistungen an einem Schnellarbeitsstahl nach dem Anlassen auf 600° gleichfalls auf Grund von Warmzerreiβversuchen festgestellt haben.

Ein neu vorliegender Bericht von Ferdinand Kayser⁴⁾ bringt einen weiteren Beitrag zu der Frage der Zusammenhänge zwischen Schnittleistungen und physikalischen Eigenschaften im Schnellarbeitsstahl.

Der Verfasser macht darauf aufmerksam, daß für die Schnitthaltigkeit eines Meißels aus Schnellarbeitsstahl nicht allein die Festigkeit oder Härte bei hohen Temperaturen, sondern im gleichen Maße sein Widerstand gegen Verschleiß in der Rothitze maßgebend ist. Die Wahl der Anschliffwinkel eines Meißels, die Schnittgeschwindigkeit, die Art des zu bearbeitenden Werkstoffes sind maßgebende Faktoren für die Haltbarkeit

1) Chem. Metallurg. Engg. 1921, 29. Juni, S. 1153/5.

2) London Engineer 1910, Dez..

3) Chem. Metallurg. Engg. 1921, S. 641.

4) Iron Coal Trades Rev. 1922, 31. März, S. 458.

1) Chem. Metallurg. Engg. 1921, 1. Juni, S. 965/8.

des Meißels. Mit Recht bezeichnet der Verfasser die Messung der Arbeitstemperaturen einer Meißelspitze während des Schneidversuches als eine Hauptschwierigkeit zur Durchführung vergleichender Schnittleistungsversuche. Zu seinen Temperaturmessungen am Drehmeißel verwendet er Thermolemente aus Platin-Platin-Rhodium, die von rückwärts in gebohrten Kanälen bis nahe an die Schneidflächen des Meißels herangeführt sind. Nach Ansicht des Berichterstatters erfährt auch eine derartige Anordnung die Temperaturen der Meißelkanten nicht genau, da es mit Rücksicht auf die Haltbarkeit des Meißels nicht möglich ist, derartige Bohrungen bis in nächste Nähe der Meißelkanten zu führen, andererseits gerade die Oberfläche infolge der starken Reibung mit dem abgehobenen Span höhere Temperaturen annimmt als die darunter liegenden und durch das Thermolement erreichbaren Schichten.

Die Ergebnisse der Untersuchungen können kurz dahin zusammengefaßt werden: Die Erweichungstemperatur für Schnellarbeitsstahl liegt bei ungefähr 550°. Solange die Schneide eines Drehmeißels scharf und unverletzt ist, wird unter normalen Arbeitsbedingungen eine Temperatur von 550° an der Meißelspitze nicht erreicht. Bei einem Drehversuch stellt sich eine gleichmäßige Temperatur der Meißelspitze nach kurzer Zeit ein. Sobald der Meißel stumpf wird, wächst die Reibung und damit die Temperatur der Meißelschneide schnell bis auf die Erweichungstemperatur und darüber hinaus. Der Versuch, einen Drehmeißel bei verschiedenen hohen Temperaturen arbeiten zu lassen, ergab, daß ein auf Härtetemperatur erhitzter und danach während des Schneidversuches langsam erkaltender Drehmeißel erst bei einer Abkühlung auf 250° schnitthaltig wird.

Eine Erklärung für dieses Ergebnis gibt der Verfasser nicht. Die Erscheinung findet ihre Deutung in der Verschiebung der Haltepunkte in Richtung der tieferen Temperaturen bei einer Abkühlung von Temperaturen oberhalb 1000° und darf als bekannt vorausgesetzt werden. Die Härteprüfung nach Brinell bei hohen Temperaturen mit gehärtetem Schnellarbeitsstahl ergab eine Uebereinstimmung mit den Leistungs- und Temperaturmessungen am Drehmeißel. Die Härte fällt bei einer Erhitzung auf Temperaturen über 550° schnell ab, während eine auf hohe Härtetemperaturen erhitzte Probe erst bei einer Abkühlung bis unter 250° hart wurde.

W. Oertel.

Wärmestelle des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Die soeben erschienene Mitteilung Nr. 38 der Wärmestelle Düsseldorf, „Druckmeßgeräte“, umfaßt 15 Seiten Text mit 31 Abbildungen und ist als zweite Mitteilung über Meßgeräte (die erste Mitteilung dieser Art, Nr. 37, behandelte Temperaturmeßgeräte) wiederum als Anleitung für den in der Praxis stehenden Werkswärmeingenieur gedacht, dem sie in erster Linie ein zuverlässiger Wegweiser bei der Auswahl und Anwendung der Druckmeßgeräte sein soll. In folgerichtigem Aufbau gelangen zur Besprechung: Barometer, Manometer, Vakuummeter, Baro-Vakuummeter, Differenzdruckmesser, Mikromanometer.

Es ist weniger Wert auf die Beschreibung der Konstruktionen, als vielmehr auf eingehende Darstellung der für die Verwendung im praktischen Betrieb maßgebenden Eigentümlichkeiten gelegt. In besonderen Abschnitten sind daher die wichtigsten Fragen über Eichung, Nacheichung, Meßbereich und Fehlergrenzen behandelt.

Aus Fachvereinen.

Deutsche Keramische Gesellschaft.

Die vom 18. bis 21. Juni 1922 in Dresden stattgefundene Hauptversammlung der erst drei Jahre alten Deutschen Keramischen Gesellschaft nahm einen in jeder Weise erfreulichen Verlauf. Es waren etwa 250 Vertreter der feinkeramischen und der feuerfesten Industrie anwesend, die an den Vorträgen sowie den an-

schließenden Erörterungen regen Anteil nahmen. Aus der Zahl der elf Vorträge, die an zwei Tagen vorgebracht wurden, seien folgende, die für unseren Leserkreis besonders bemerkenswert sind, erwähnt.

Professor Dr. K. Endell-Berlin sprach über

Die Bedeutung der wissenschaftlichen Forschung für die Entwicklung der keramischen Industrie in Nordamerika.

Er berichtete über die Eindrücke einer Reise vom Januar bis Mai 1922, welche das Studium der keramischen Industrie Nordamerikas zum Ziel hatte.

Von den keramisch-wissenschaftlichen Instituten, welche meist recht gut ausgestattet sind, beschäftigen sich einige nur mit Forschung, andere mit Prüfung und Forschung und wieder andere mit Unterricht und Forschung. Die Institute bilden eine große Anzahl guter Keramiker heran, die von der Industrie aufgenommen werden. Durch ständigen geistigen Gedankenaustausch zwischen den einzelnen Instituten wird für rasche Verbreitung aller neuen Forschungsergebnisse Sorge getragen.

Der Vortragende nahm an der Hauptversammlung der Amerikanisch-Keramischen Gesellschaft in St. Louis vom 27. Februar bis 3. März 1922 teil und hielt zwei Vorträge über Silikaquarzite und Silikasteine. Die Amerikanisch-Keramische Gesellschaft hat durch ihre organisatorische Tätigkeit den mächtigen und schnellen Aufschwung der keramischen Industrie begünstigt.

An Hand verschiedener Beispiele auf dem Gebiet der Rohmaterialien, der Feinkeramik, der feuerfesten Stoffe und des Glases wird dargetan, daß die keramische Industrie der Vereinigten Staaten von Nordamerika sowohl wissenschaftlich als auch technisch durchaus auf der Höhe steht. Ihren raschen Aufschwung hat sie der planmäßigen Ausnutzung keramischer Forschung zu verdanken, die schon seit Jahren in den verschiedensten Instituten ausgeübt wird, und für deren Verbreitung die Amerikanisch-Keramische Gesellschaft in vorbildlicher Weise Sorge trägt. Die deutsche keramische (darunter also auch „feuerfeste“) Wissenschaft und Technik wird in Zukunft alle erdenklichen Anstrengungen machen müssen, damit sie von Nordamerika nicht überholt wird.

Oberingenieur Dipl.-Ing. Spindler-Berlin berichtete über

Die Wärmewirtschaft des Tunnelofens.

Der Kohleverbrauch eines Tunnelofens ist etwa 1/2- bzw. 1/3mal so groß wie der eines Gaskammer- bzw. Rundofens, jedoch hat er für den Brand von technischem Porzellan große Vorzüge.

Dr. W. Braun-Neuwied sprach über

Aufgaben der Geologie im Dienste der Keramik

im Anschluß an gewisse Beispiele von Tonvorkommen, insbesondere im Westerwald.

Professor Dr. G. Keppeler-Hannover berichtete über

Untersuchungen über den grünen Zustand des Tones.

Es wurden Löslichkeitszahlen angegeben für rohe Tone sowie der Einfluß des Vorerhitzens gewisser Tone auf deren Gießfähigkeit untersucht.

Dr. W. Steger-Berlin sprach über

Untersuchungen von Schamotte- und anderen feuerfesten Erzeugnissen, insbesondere auf Beständigkeit gegen plötzlichen Temperaturwechsel.

An Hand zahlreicher Kurven wurde zunächst über den Einfluß der Brenntemperatur und Brennzeit auf die Standfestigkeit feuerfester Steine unter Belastung bei hohen Temperaturen berichtet. Verfasser beschrieb eine von ihm konstruierte und an anderer Stelle beschriebene recht brauchbare Hebelpresse¹⁾. Die Bestimmung

¹⁾ W. Steger: „Eine neue Vorrichtung zur Bestimmung der Erweichungstemperatur von feuerfesten Materialien unter Belastung“. Berichte der Deutschen Keramischen Gesellschaft, Bd. 3, H. 1 (Februar 1922).

gen über die Standfestigkeit gegen plötzlichen Temperaturwechsel wurden nach dem Vorbild von Spotts McDowell in der Weise ausgeführt, daß bestimmte Probesteine auf verschiedene Temperaturen erhitzt und nach raschem Abkühlen im kalten Zustande zerdrückt wurden. Die Abnahme der Druckfestigkeit wurde mit der Beständigkeit gegen plötzlichen Temperaturwechsel in Zusammenhang gebracht. Alle diese Untersuchungen, so bemerkenswert sie auch im einzelnen sind, können zurzeit bei der Weitläufigkeit der Verhältnisse noch nicht direkt auf die Praxis übertragen werden, doch ist jeder Beitrag zur genauen Erkenntnis der feuerfesten Steine sehr zu begrüßen.

Die übrigen Vorträge behandelten das feinkeramische Gebiet.

Es erscheint zweckmäßig, auch in diesem Kreis, der einen großen Teil der feuerfesten Erzeugnisse verarbeitet, auf die junge Deutsche Keramische Gesellschaft, die monatlich Berichte mit wissenschaftlichen Arbeiten herausgibt, hinzuweisen. Die Berichte enthalten wissenschaftliche Originalarbeiten sowie Referate des ausländischen Schrifttums, namentlich Nordamerikas, über feinkeramische und feuerfeste Fragen.

K. Endell.

Patentbericht.

Löschungen von Patenten.

Kl. 1a, Nr. 289 423, vom 2. Dezember 1913. Verfahren und Vorrichtung zur Feinkohlenentwässerung, bei welcher durch ein an der Hauptachse befestigtes Flügelrad mit senkrecht stehenden Flügeln das Gut gegen eine durchlässige Trommelwand geschleudert wird. August Hundertmark in Dortmund. St. u. E. 1916, 3. Aug., S. 758.

Kl. 1a, Nr. 312 820, vom 17. September 1918. Ein- oder mehrteilige hydraulische Setzmaschine für Kohlen und Erze. Maschinenfabrik Pilgrim in Lüdinghausen i. W. St. u. E. 1920, 1. Jan., S. 30.

Kl. 1b, Nr. 290 254, vom 4. Januar 1914. Verfahren und Vorrichtung zur magnetischen Aufbereitung auf nassem oder trockenem Wege. C. Lührig's Nachf. Fr. Gröppel in Bochum. St. u. E. 1916, 17. Aug., S. 809.

Kl. 7a, Nr. 311 942, vom 7. April 1918. Vorrichtung zur Anpassung der Walzgeschwindigkeit aufeinanderfolgender Walzenpaare an die Streckung des Walzgutes. Gustav Graf in Göppingen, Württemberg. St. u. E. 1919, 9. Okt., S. 1218.

Kl. 7a, Nr. 314 659, vom 6. April 1916. Vorrichtung zum schrittweisen Schleppen und Wenden von Walzgut. Fried. Krupp, Akt.-Ges. in Essen-Ruhr. St. u. E. 1920, 15. Juli, S. 955.

Kl. 7a, Nr. 331 294, vom 9. September 1919. Schlepperwagen zum Verschieben des Walzgutes nach beiden Richtungen. Henry Ritzel in Berlin-Schmargendorf. St. u. E. 1921, 15. Sept., S. 1312.

Kl. 7c, Nr. 309 484, vom 22. September 1915. Verfahren zur Verstärkung der Rohreinwalzstellen in Dampfkesselblechen o. dgl. L. & C. Steinmüller in Gummersbach, Rhld., und Adolf Ruppert in Marienheide, Kr. Gummersbach. St. u. E. 1919, 19. Juni, S. 696.

Kl. 10a, Nr. 237 712, vom 16. Mai 1909. Aufbau der Heizkammer für Koksöfen und ähnliche Oefen. Société d'Ougrée-Marhay in Ougrée b. Brüssel. St. u. E. 1912, 11. Jan., S. 69.

Kl. 10a, Nr. 260 225, vom 25. Juli 1911. Koksloeschvorrichtung mit einem fahrbaren, ein Rohrsystem tragenden Gestell. Gustav Ostermeier in Bönnig b. Herne i. Westf. St. u. E. 1913, 4. Sept., S. 1496.

Kl. 10a, Nr. 262 116, vom 13. Juli 1912; s. Zusatzpat. Nr. 262 695. Rekuperativkoksöfen mit liegenden Kammern und wagerechten Heizzügen, denen Luft und Gas durch in den Trennungswänden liegende Längsbohrungen mit nach unten gerichteten Austrittsöffnungen zugeführt werden. Dr. Theodor von Bauer in Taunenburg i. Thür. St. u. E. 1913, 2. Okt., S. 1667.

Kl. 10a, Nr. 265 164, vom 11. Januar 1913. Auf der Ofenbatterie fahrbare Türkabelwinde in Verbindung

mit einer Koksloeschvorrichtung. Rudolf Wilhelm in Altenessen, Rhld. St. u. E. 1914, 15. Jan., S. 118.

Kl. 10a, Nr. 274 853, vom 12. April 1912. Verfahren der Erzeugung von druckfestem Schmelzkoks mit möglichst wenig schädlichem Schwefelgehalt. Léon Franck in Differdingen, Luxemburg. St. u. E. 1915, 8. April, S. 377.

Kl. 10a, Nr. 276 982, vom 19. August 1913. Verfahren der Trockenkühlung von Koks in hohlwandigen, mit Wasser gekühlten Kammern. Wärme-Verwertungs-Gesellschaft m. b. H. in Berlin. St. u. E. 1915, 15. April, S. 402.

Kl. 10a, Nr. 279 251, vom 21. Mai 1913. Aus zwei getrennt fahrbaren und in der Höhenlage gegenüber verschiebbaren Behältern für das Wasser und den Koks bestehende Koksloeschvorrichtung. Wilhelm Schöndeling in Essen-Ruhr. St. u. E. 1915, 5. Aug., S. 813.

Kl. 10a, Nr. 279 950, vom 19. August 1913. Zweiteilige Kammer zum Trockenkühlen von Koks. Wärme-Verwertungs-Gesellschaft m. b. H. in Berlin. St. u. E. 1915, 21. Okt., S. 1086.

Kl. 10a, Nr. 287 091, vom 11. Juli 1914. Auf der Koksöfenbatterie liegende Förderenrichtung mit mehreren, auf parallelen Gleisen laufenden Wagen für die Förderung der Kohlen vom Kohlenturm zu den Oefen. Gebr. Hinselmann in Essen. St. u. E. 1916, 13. April, S. 374.

Kl. 10a, Nr. 291 416, vom 16. September 1914. Koksloesch- und Verladeeinrichtung mit einer auf dem Koksloeschplatz verfahrbaren, niedrig gehaltenen Plattform. Hermann Terbeck in Homberg, Niederrhein. St. u. E. 1917, 1. Febr., S. 118.

Kl. 10a, Nr. 292 215, vom 4. Juli 1914. Selbstdichtende Koksöfenfütür, bei welcher seitlich am Türkörper ein Dichtungstreifen und diesen anpressende Federn angebracht sind. Adolf Hermanns in Essen-Ruhr. St. u. E. 1916, 14. Dez., S. 1213.

Kl. 10a, Nr. 305 305, vom 30. Juni 1916. Einrichtung zum Lösen von Koks nach dem Tauchverfahren. Johannes Woyezik in Emmagrube b. Radlin, O.-S. St. u. E. 1919, 1. Mai, S. 483.

Kl. 10a, Nr. 305 305, vom 30. Juni 1916. Eindichtung für Ofentüren, insbesondere bei Koksöfen. Ludwig Meyer in Bochum. St. u. E. 1919, 10. April, S. 392.

Kl. 10a, Nr. 308 072, vom 5. Oktober 1917. Fahrbare maschinelle Koksloesch- und Verladevorrichtung. Rudolf Krebs in Essen. St. u. E. 1919, 12. Juni, S. 669.

Kl. 10a, Nr. 316 143, vom 20. Juni 1918. Verfahren zur Verhinderung des Verziehs von Koksöfenfütüren. Fritz Uedinc in Schedewitz bei Zwickau. St. u. E. 1920, 29. Juli, S. 1018.

Kl. 10a, Nr. 320 322, vom 13. September 1916. Verfahren zur Behandlung von Koks nach dem Ausstoßen aus Kammeröfen. Heinrich Koppers in Essen-Ruhr. St. u. E. 1920, 28. Okt., S. 1453.

Kl. 12e, Nr. 286 912, vom 5. November 1913. Verfahren zur elektrischen Ausscheidung von schwebenden festen oder flüssigen Teilchen aus Gasen. Dr. Hermann Püning in Münster i. W. St. u. E. 1916, 2. März, S. 225.

Kl. 12e, Nr. 324 260, vom 18. Oktober 1918. Vorrichtung zum Auswaschen bzw. Ausscheiden mechanischer Beimengungen aus Gasen, Dämpfen und Flüssigkeiten. Reinhard Wussow in Charlottenburg und Emil Schierholz in Berlin-Schöneberg. St. u. E. 1921, 12. Mai, S. 666.

Kl. 12e, Nr. 334 836, vom 16. November 1917. Vorrichtung zum Waschen und Reinigen von Luft oder anderen Gasen. Gerhard Zarniko in Hildesheim. St. u. E. 1922, 2. Febr., S. 193.

Kl. 18a, Nr. 243 549, vom 17. Juni 1909. Verfahren zum Brikettieren von Gichtstaub. Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Akt.-Ges. in Differdingen, Luxemburg. St. u. E. 1912, 4. Juli, S. 1123.

Kl. 18a, Nr. 294 708, vom 4. November 1913. Verfahren und Ofen zum Zusammenbacken fein verteilter oder mulmiger Erze. Dr. Gustav Gröndal in Djurs-holm und Herman Nilsson in Nyhammer, Grangärde, Schweden. St. u. E. 1917, 21. Juni, S. 597.

Kl. 18a, Nr. 298 679, vom 9. November 1916. Verfahren zur Herstellung gebrannter Briquets. Arthur Ramén in Helsingborg (Schweden). St. u. E. 1918, 7. Febr., S. 119.

Kl. 18a, Nr. 302 281, vom 16. Januar 1917; s. Zusatzpat. Nr. 306 152 in St. u. E. 1919, 20. Febr., S. 206. Verfahren zum Entschwefeln, Entzinken und Agglomerieren von Kiesabbränden. Gustav Hentschel in Duisburg-Meiderich. St. u. E. 1918, 6. Juni S. 523.

Kl. 18a, Nr. 319 717, vom 21. Oktober 1916. Verfahren zur Herstellung gebrannter Briquets aus Erz u. dgl. Arthur Ramén in Helsingborg, Schweden. St. u. E. 1920, 4. Nov., S. 1498.

Kl. 18a, Gr. 10, Nr. 339 950. Verfahren zur Gewinnung von Vanadin aus Eisenerzen oder Gemischen solcher Erze mit anderen Erzen. William Lawton Goodwin in Kingston und William Philip Firth in Toronto, Ontario, Canada. St. u. E. 1922, 8. Juni, S. 907.

Kl. 18a, Gr. 10, Nr. 343 943. Verfahren zum Zugutmachen des beim Reinigen von Erzeugergas von seinen Schwefelverbindungen erhaltenen schwefelhaltigen Eisens. Heinrich Koppers in Essen-Ruhr. St. u. E. 1922, 15. Juni, S. 946.

Kl. 18b, Nr. 265 306, vom 22. November 1911. Verfahren zum Raffinieren von Eisen und Stahl. Albert Hiorth in Kristiania. St. u. E. 1914, 15. Jan., S. 118.

Kl. 18b, Nr. 279 989, vom 12. Mai 1910. Verfahren, flüssigem Stahl in einem basischen Elektroden saure Eigenschaften zu geben. Elektrostahl. G. m. b. H. in Remscheid-Hasten. St. u. E. 1915, 2. Sept., S. 912.

Kl. 18b, Nr. 282 495, vom 24. Mai 1913; s. Zusatzpat. Nr. 293 978 in St. u. E. 1917, 12. April, S. 363. Kühlung von Ofenköpfen, insbesondere von Siemens-Martin-Ofen. Michel Johann Lackner in Dortmund. St. u. E. 1916, 6. Jan., S. 20.

Kl. 18b, Nr. 293 289, vom 11. Juni 1914. Feststellvorrichtung für Kippgefäße, insbesondere Roheisenmischer, mittels Sperrklinke. Jünkerather Gewerkschaft in Jünkerath, Rhld. St. u. E. 1917, 4. Jan., S. 20.

Kl. 18b, Nr. 306 772, vom 24. Mai 1916. Verfahren zur Herstellung von reinem Eisen oder reinen Eisenpulver oder aus Pulver reiner Eisenlegierungen. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin. St. u. E. 1919, 20. März, S. 304.

Kl. 18b, Nr. 316 748, vom 24. Mai 1916. Verfahren zur Herstellung von reinem Eisen oder reinen Eisenlegierungen in Pulverform. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin. St. u. E. 1920, 5. Aug., S. 1055.

Kl. 18b, Nr. 334 065, vom 16. Februar 1918. Verfahren zur Erzeugung von Molybdän-, Vanadin- und Wolfram-Eisen-Legierungen. Dipl.-Ing. Peter Müller in Frankenberg i. Sa. St. u. E. 1921, 15. Dez., S. 1831.

Kl. 18b, Nr. 337 880, vom 26. August 1919; Zusatzpat. Nr. 340 950 in St. u. E. 1922, 8. Juni, S. 906. Gasbrenner zum Beheizen von Bessemerbirnen. Maschinenbau-Aktiengesellschaft Balcke, Abteilung Moll, in Neubeckum i. Westf. St. u. E. 1922, 4. Mai, S. 715.

Kl. 18c, Nr. 263 247, vom 18. Januar 1912. Heizgasführung bei Kanalöfen zum Glühen von Blechen, Bandeisens, Draht o. dgl. in Kisten oder Muffeln. Dipl.-Ing. Louis Pletsch und Max Olbrich in Ekaterinowlaw, Südrussland. St. u. E. 1913, 13. Nov., S. 1914.

Kl. 18c, Nr. 314 313, vom 26. Oktober 1918. Vorrichtung zum Härten langer Werkstücke von kreisförmigem Querschnitt zwischen beweglichen Platten oder Walzen. Victor Fabian in Spandau. St. u. E. 1920, 10. Juni, S. 794.

Kl. 18c, Nr. 314 526, vom 7. Juni 1918. Zange zum Halten von Feilen aller Art. Friedrich Hayes in Stuttgart-Ostheim. St. u. E. 1920, 9. Sept., S. 1211.

Kl. 18c, Nr. 316 800, vom 3. Juli 1918. Stahlhärtebad. Eduard Deisenhammer und Karl Neudecker in Ratibor, O.-S. St. u. E. 1920, 17. Juni, S. 829.

Kl. 18c, Nr. 319 971, vom 10. Juli 1917. Verfahren zum Härten von Eisen unter Verwendung eines titanhaltigen Härtepulvers. Reinhold Eichler in Dresden. St. u. E. 1920, 11. Nov., S. 1532.

Kl. 18c, Nr. 331 703, vom 14. September 1918. Kanalöfen mit umsteuerbarer Regenerativgasheizung. Heinrich Koppers in Essen-Ruhr. St. u. E. 1921, 6. Okt., S. 1432.

Kl. 18c, Gr. 3, Nr. 341 934. Schutzmasse für stellenweises Härten von Gegenständen aus Eisen, Stahl u. dgl., bestehend aus Ton und einem Alkalisilikat. S. H. Morden & Company Limited in London. St. u. E. 1922, 1. Juni, S. 859.

Kl. 19a, Nr. 316 704, vom 12. September 1913. Schienenbefestigung auf Eisenquerschwellen mit die Schienenfüße übergreifenden, die Schwellendecke untergreifenden Klemmhaken. Nicolaus Josef Schröder in Soers bei Aachen. St. u. E. 1920, 5. Aug., S. 1055.

Kl. 21h, Nr. 316 450, vom 6. November 1917. Verfahren zur Herstellung eines haltbaren Ueberzuges auf Kohlenelektroden. Gesellschaft für Teerverwertung m. b. H. in Duisburg-Meiderich. St. u. E. 1920, 12. Aug., S. 1086.

Kl. 24b, Nr. 272 487, vom 25. Oktober 1911. Runder Flammofen mit am Rande angeordneten Heizdüsen. R. O. Kewitz in Düsseldorf. St. u. E. 1914, 16. Juli, S. 1231.

Kl. 24e, Nr. 269 067, vom 7. Juli 1912. Von oben zu beschickender Treppenrost für Gaserzeuger. Hugo Kroeker in Groß-Kölnzig, N.-L. St. u. E. 1914, 28. Mai, S. 929.

Kl. 24e, Nr. 316 697, vom 3. Dezember 1915. Verfahren zur Regelung der Vergasung von Steinkohlen, Braunkohlen, Torf u. dgl. für den Betrieb elektrischer Kraftwerke. Bergmann-Elektrizitäts-Werke, Akt.-Ges. in Berlin. St. u. E. 1920, 17. Juni, S. 829.

Kl. 24e, Nr. 323 769, vom 10. November 1917. Gaserzeuger mit hin und her beweglichem Rost. Bergmann-Elektrizitäts-Werke, Akt.-Ges. in Berlin. St. u. E. 1921, 5. Mai, S. 628.

Kl. 24e, Nr. 331 153, vom 26. November 1918. Beschickungseinrichtung für Gaserzeuger mit drehbarem Aufgabebehälter. Wilhelm Müller in Dillingen, Saar. St. u. E. 1921, 6. Okt., S. 1431.

Kl. 24f, Nr. 307 952, vom 10. Juli 1917. Wanderrostfeuerung mit Staurost. C. H. Weck, Maschinenfabrik und Gießerei in Dölau, Reuß. St. u. E. 1919, 24. April, S. 451.

Kl. 24f, Nr. 312 785, vom 10. Juli 1914. Kühleinrichtung an Wanderrosten. Chemische Fabrik Griesheim-Elektron in Frankfurt a. M. St. u. E. 1920, 22. Jan., S. 128.

Kl. 31a, Nr. 273 032, vom 6. September 1910. Schmelz- und Gießofen für Magnesium und seine Legierungen mit Ueberleitung der Verbrennungsgase über den Tiegel während des Schmelzens und Gießens. Hans Karcher in Frankfurt a. M. St. u. E. 1914, 26. Nov., S. 1771.

Kl. 31a, Nr. 304 163, vom 9. Juni 1916. Schmelzofen. Elof Karl Hjalmar Lundberg in Bruzaholm, Schweden. St. u. E. 1918, 24. Okt., S. 994.

Kl. 31a, Nr. 305 319, vom 3. August 1917. Schmelztiegel bzw. -kessel mit Innenrippen. Arnold Irinyi in Altrahlstedt b. Hamburg. St. u. E. 1918, 10. Okt., S. 946.

Kl. 31a, Nr. 311 848, vom 6. November 1917. Gußeisenerne Ausmauerung von Kuppelöfen. Firma Otto Brossard in Frankfurt a. M. St. u. E. 1919, 6. Nov., S. 1368.

Kl. 31a, Nr. 326 353, vom 25. Juli 1919. Schmelzofen mit mehreren im Deckengewölbe des Feuerungsraumes eingesetzten Tiegeln. Julie Kocherscheidt, geb. Bollmann, in Mettmann. St. u. E. 1921, 26. Mai, S. 732.

Kl. 31a, Nr. 332 554, vom 3. Februar 1920. Aus einem zwangsläufig beweglichen Schwingarm bestehende,

mit auswechselbarem Stopfen versehene Verschlussvorrichtung für Schmelzöfen. Baptist Breitbach in Zündorf a. Rh. St. u. E. 1921, 29. Dez., S. 1906.

Kl. 31b, Nr. 256 356, vom 21. September 1911; s. Zusatzpat. Nr. 263 790 in St. u. E. 1913, 25. Dez., S. 2158. Formmaschine, bei welcher die Formmasse durch Preßluft in die Form geschleudert wird. Wilhelm Kurze in Neustadt a. Rügenberge b. Hannover. St. u. E. 1913, 19. Juni, S. 1042.

Kl. 31b, Nr. 263 789, vom 9. November 1911. Sand-siebvorrichtung für fahrbare Formmaschinen, bei welchen die Formmasse durch Preßluft in die Form geschleudert wird. Wilhelm Kurze in Neustadt a. Rügenberge b. Hannover. St. u. E. 1913, 25. Dez., S. 2157.

Kl. 31b, Nr. 273 471, vom 7. Mai 1911. Doppelpreßmaschine zur Herstellung von Stapel-Formteilen für in einem Stück zu gießende Heizkörperglieder. Frans Justinus Nilsson in Husqvarna, Schweden. St. u. E. 1914, 26. Nov., S. 1771.

Kl. 31b, Nr. 287 077, vom 23. September 1913. Vorrichtung zum mechanischen Einformen von Roh-eisenmasseln. Gertrud Brodtmann geb. Groth und deren minderjährige Tochter Gerda Brodtmann in Berlin. St. u. E. 1916, 3. Aug., S. 730.

Kl. 31b, Nr. 288 250, vom 31. Dezember 1913. Um-steuervorrichtung an durch Treibriemen oder Elektromotor angetriebenen Formmaschinen. Emil Geyer in Zürich (Schweiz). St. u. E. 1916, 15. Juni, S. 593.

Kl. 31b, Nr. 291 438, vom 2. August 1914. Kern-formmaschine mit ausschwenkbarer, für plötzlichen Druck beweglicher und mit Sperrvorrichtung versehener oberer Preßplatte sowie damit verbundener Kernplatte, deren beider Eigengewicht den Preßdruck hervorbringt. Hasper Eisengießerei Akt.-Ges. vorm. Freytag & Co. in Haspe i. W. St. u. E. 1917, 24. Mai, S. 508.

Kl. 31b, Nr. 321 310, vom 6. Dezember 1912. Rüttelformmaschine, deren Maschinenplatte durch von unten nach oben gerichtete Stöße in rüttelnde Bewegung versetzt wird. Dr. Karl Oetling in Berlin. St. u. E. 1921, 3. März, S. 307.

Kl. 31c, Nr. 259 250, vom 2. Juni 1912. Oesen-befestigung für Blockformen. Mannesmannröhren-Werke in Düsseldorf. St. u. E. 1913, 7. Aug., S. 1335.

Kl. 31c, Nr. 274 261, vom 21. Januar 1912. In die Blockform hineinragende, mit Gasabzugsrohr versehene Haube zur Beheizung des verlorenen Kopfes von Stahlblöcken mittels flüssiger Brennstoffe. Friedrich Hempel in Gleiwitz, O.-S. St. u. E. 1914, 24. Dez., S. 1892.

Kl. 31c, Nr. 279 400, vom 14. August 1913. Verfahren zur Herstellung von Stahlgußstücken, z. B. Zylindern, mit einer Oberfläche von höherem Kohlenstoffgehalt, der in die noch flüssige Oberfläche aus einer Graphitbekleidung der Formwandung aufgenommen wird. Eduard Lühr in Berlin-Tegel. St. u. E. 1915, 9. Sept., S. 936.

Kl. 31c, Nr. 280 716, vom 20. August 1913. Verfahren zur Herstellung einer beide Hälften des Modells auf derselben Seite in symmetrischer Lage tragenden Modellplatte und Gipsplattenrahmen zur Ausübung des Verfahrens. Brüder Körting (M. & A. Körting, G. m. b. H. in Berlin-Tempelhof. St. u. E. 1915, 28. Okt., S. 1109.

Kl. 31c, Nr. 287 786, vom 27. Februar 1912. Gieß-trichter zur Verhinderung der Bildung von Hohlräumen beim Gießen von Stahlblöcken usw. Friedrich Kohlhaas in Düsseldorf. St. u. E. 1916, 15. Juni, S. 593.

Kl. 31c, Nr. 289 591, vom 19. Oktober 1913. Form-masse aus Lehm, Graphit, Schamotte, Sand u. dgl. mit Dünger als Zusatz. Theodor Goos in Kiel-Hassee. St. u. E. 1916, 30. Nov., S. 1162.

Kl. 31c, Nr. 290 688, vom 16. Juni 1915. Verfahren zur Herstellung von Druckschraubenmuttern für Walzenständer. Actien-Gesellschaft der Dillinger Hüttenwerke in Dillingen-Saar. St. u. E. 1916, 26. Okt., S. 1045.

Kl. 31c, Nr. 290 948, vom 31. März 1915. Verfahren zur Herstellung von Geschloßkörpern durch Gießen.

Bopp & Reuther in Mannheim-Waldhof. St. u. E. 1916, 30. Nov., S. 1163.

Kl. 31c, Nr. 291 439, vom 31. März 1914. Maschine zum Ausklopfen der Kerne aus Radiatoren, Heizkesselgliedern u. dgl. Heinrich Burchartz in Gelsenkirchen. St. u. E. 1916, 30. Nov., S. 1162.

Kl. 31c, Nr. 295 892, vom 18. Februar 1915. Form-verfahren für Granaten. Bopp & Reuther in Mannheim-Waldhof. St. u. E. 1917, 26. Juli, S. 700.

Kl. 31c, Nr. 295 894, vom 8. Juli 1915. Verfahren, dichte Gußblöcke durch seitliches Zusammenpressen herzustellen. Robert Schreiner in Duisburg und Fritz Briel in Remscheid-Haddenbach. St. u. E. 1917, 26. Juli, S. 700.

Kl. 31c, Nr. 296 585, vom 10. September 1913; s. Zusatzpat. Nr. 300 582 in St. u. E. 1918, 13. Juni, S. 547/8. Stopfen für Stahlgießpfannen. Gustav Rensch in Düsseldorf. St. u. E. 1917, 25. Okt., S. 981.

Kl. 31c, Nr. 297 342, vom 2. November 1915. Dreiteilige Dauerform mit beweglichen Seitenteilen für Gießstücke, besonders Röhren aller Art. Fritz Schmidt in Stuttgart. St. u. E. 1917, 25. Okt., S. 981.

Kl. 31c, Nr. 301 109, vom 9. Dezember 1913. Vorrichtung zur Herstellung von Aluminiumgefäßen durch Stürzguß. Allgemeine Deutsche Aluminium-Kochgeschirrfabrik Guido Gnüchtel in Lauter i. Sa. St. u. E. 1918, 20. Juni, S. 572.

Kl. 31c, Nr. 301 110, vom 27. Januar 1914. Vorrichtung zur Herstellung von Aluminiumgefäßen durch Stürzguß. Allgemeine Deutsche Aluminium-Kochgeschirrfabrik Guido Gnüchtel in Lauter i. Sa. St. u. E. 1918, 13. Juni, S. 548.

Kl. 31c, Nr. 302 651, vom 16. Oktober 1915. Verfahren zur Verminderung von Seigerungen in Stahlblöcken. Franz Windhausen in Berlin. St. u. E. 1918, 18. Juli, S. 668.

Kl. 31c, Nr. 304 501, vom 12. August 1917. Vorrichtung für steigenden Guß von Blöcken und Brammen. Adolf Neumaier in Aflinghütte, Krain, Oesterr. St. u. E. 1919, 23. Jan., S. 102.

Kl. 31c, Nr. 307 017, vom 1. Mai 1917. Verfahren und Vorrichtung zum Gießen möglichst blasen- und lunkerfreier Gußstücke. Gutehoffnungshütte, Aktienverein für Bergbau- und Hüttenbetrieb in Oberhausen (Rhld.). St. u. E. 1919, 27. Nov., S. 1480.

Kl. 31c, Nr. 308 364, vom 23. Juni 1914. Formkastenabhebe- und -zusammensetzvorrichtung mit hängenden Hubstücken. Rudolf Geiger in Ravensburg, Württemberg. St. u. E. 1919, 24. April, S. 451.

Kl. 31c, Nr. 309 098, vom 14. November 1917. Kockille mit Stahlmantel und Eisenkern. Stahlwerk Pirna Gebr. Hunger in Pirna a. E. St. u. E. 1919, 26. Juni, S. 726.

Kl. 31c, Nr. 311 262, vom 13. Oktober 1912. Verfahren und Gießform zur Ausführung des Verfahrens zur Herstellung eines dichten Gusses. Dimitry Pirogoff in St. Petersburg. St. u. E. 1919, 28. Aug., S. 1013.

Kl. 31c, Nr. 312 499, vom 6. März 1914. Kernstütze. Heinrich Ries in Essen-Ruhr. St. u. E. 1919, 25. Dez., S. 1642.

Kl. 31c, Nr. 313 112, vom 17. August 1918. Verfahren und Vorrichtung zum Ausputzen von runden Hohlkörpern. Heinrich Salzmann in Langenweddingen. St. u. E. 1919, 27. Nov., S. 1480.

Kl. 31c, Nr. 316 016, vom 21. Februar 1919. Verfahren zur Herstellung der Hohlformen für den Guß von Schnecken mit abnehmender Steigung. Artur Müller, Bauten- und Industriewerke in Charlottenburg. St. u. E. 1920, 17. Juni, S. 829.

Kl. 31c, Nr. 316 765, vom 3. Dezember 1916. Einrichtung zur Herstellung der Führungs- oder Drallringe von Geschossen. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin. St. u. E. 1920, 22. Juli, S. 989.

Kl. 31c, Nr. 320 139, vom 26. Januar 1915. Behandlung des Aluminiums mit Kadmium. Sergius Buchalo in München. St. u. E. 1920, 23./30. Dez., S. 1733.

Kl. 31c, Nr. 321 480, vom 5. Juni 1919. Gießpfannenzapfen. Franz Drenda in Bobrek, O.-S. St. u. E. 1921, 3. März, S. 307.

Kl. 31c, Nr. 325 419, vom 14. Oktober 1919. Verfahren zur Herstellung von Luftkanälen in Formen und Kernen. Wilhelm Lühring in Papenburg, Ems. St. u. E. 1921, 19. Mai, S. 702.

Kl. 31c, Nr. 325 969, vom 11. Juni 1919. Aus mehreren Rahmen bestehender Formkasten. Artur Gräf in Elbing. St. u. E. 1921, 30. Juni, S. 900.

Kl. 31c, Nr. 334 680, vom 4. Juli 1917. Aluminium-Formpuder. Ernst Herbert Kühne in Dresden. St. u. E. 1921, 15. Dez., S. 1831.

Kl. 31c, Nr. 335 025, vom 8. Juli 1920. Verfahren zum Entfernen des Kerns aus Blockformen und ähnlichen Fußstücken. Ernst Becker in Duisburg. St. u. E. 1922, 23. Febr., S. 313.

Kl. 31c, Nr. 336 220, vom 29. Januar 1915. Verfahren zur Befestigung von Metallführungsringen auf Granaten und anderen Geschossen. Hans Karl Großpeter und Wilhelm Schuen in Großkönigsdorf. St. u. E. 1922, 16. März, S. 434.

Kl. 31c, Nr. 337 996, vom 22. Oktober 1919. Verfahren zur Herstellung von Gußstücken dichten und gleichmäßigen Gefüges unter Zusatz von Zuschlägen, z. B. Graphit, in die flüssige Metallmasse. Georg Ising und Heinrich Borofsky in Braunschweig. St. u. E. 1922, 20. April, S. 637.

Kl. 40a, Nr. 244 623, vom 29. August 1908. Metallurgischer Gasofen zur Verhüttung schwerschmelzender Erze. Demetrius Tschernoff u. Marcel Sendzikowski in St. Petersburg. St. u. E. 1912, 1. Aug., S. 1283.

Kl. 40a, Nr. 302 996, vom 1. Mai 1914. Verfahren zur Unschädlichmachung des Hüttenrauches von Metallhütten. Wilhelm Küstermann in Burgörner (Altd.), Hettstedt, Südharz. St. u. E. 1918, 27. Juni, S. 593.

Kl. 40a, Nr. 310 971, vom 18. März 1917. Verfahren zum Einschmelzen von Legierungen und Metallen, insbesondere von Zink. M. Lissauer & Co. und Wilhelm Venator in Köln a. Rh. St. u. E. 1919, 28. Aug., S. 1013.

Kl. 49b, Nr. 258 863, vom 8. Februar 1911. Mechanisch angetriebene Barrenschere mit zwei beweglichen Messern, bei welcher sich zunächst das Obermesser gegen den zu schneidenden Barren legt und der Schnitt nachher durch das Untermesser vollzogen wird. Kalker Werkzeugmaschinenfabrik Breuer, Schumacher & Co., A.-G. in Kalk b. Köln. St. u. E. 1913, 24. Juli, S. 1253.

Kl. 49b, Nr. 282 243, vom 16. Februar 1913. Schere zum Teilen von laufendem Walzgut. Karl Cohen in Köln-Klettenberg. St. u. E. 1916, 3. Febr., S. 125.

Kl. 49b, Nr. 289 677, vom 9. Dezember 1913. Presse zum Bearbeiten von Blöcken. Maschinenfabrik Sack, G. m. b. H., in Düsseldorf. St. u. E. 1916, 24. Aug., S. 831.

Kl. 49e, Nr. 309 995, vom 11. September 1917. Befestigung der Führungstangen von Fallhämmern. Firma Gottlieb Hammesfahr in Solingen, Foche. St. u. E. 1919, 7. Aug., S. 917.

Kl. 49f, Nr. 295 716, vom 12. November 1915. Glüh- und Wärmofen, insbesondere für Niete. Fitzer'sche Schrauben- und Nietens-Fabrik, G. m. b. H. in Laurahütte, O.-S. St. u. E. 1917, 23. Aug., S. 782.

Kl. 49f, Nr. 305 906, vom 6. April 1917. Vorrichtung zum Vorwärmen der Gebläseluft bei Schmiedefeuern mittels eines in der Seitenwand des Schmiedefeuers eingemauerten unabhängigen Kastens, den die Gebläseluft durchströmt. Adolf Ragnar Gabriel Bruce in Gefle, Schweden. St. u. E. 1919, 6. Febr., S. 159.

Kl. 49f, Nr. 325 338, vom 18. Dezember 1912. Rüttelformmaschine. Dr. Karl Oetling in Berlin. St. u. E. 1921, 2. Juni, S. 770.

Kl. 49g, Nr. 307 842, vom 30. Mai 1917. Verfahren zur Herstellung von Pufferkörben. Maschinenfabrik Hasenclever A.-G. in Düsseldorf. St. u. E. 1919, 6. März, S. 254.

Kl. 49h, Nr. 281 756, vom 20. März 1914. Verfahren zur Herstellung von Ketten. Theodor Haunschild in Dortmund. St. u. E. 1916, 6. Jan., S. 21.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

7. August 1922.

Kl. 7a, Gr. 16, B 97 520. Vorrichtung zum Verstellen der beiden, die Zapfenlager der Oberwalzen eines Walzwerks stützenden Druckschraubenspindeln. Willy Bauer, Köln-Lindenthal, Theresienstr. 74b.

Kl. 7c, Gr. 4, W 56 468. Oberwalzenlager für Biegemaschinen. Wilhelmshütte Akt.-Ges., Saalfeld a. S.

Kl. 31c, Gr. 26, A 35 486. Verfahren und Vorrichtung zum Preßgießen. Aktiebolaget Svenska Preßgjuteriet, Stockholm.

Kl. 31c, Gr. 24, Z 13 111. Vorrichtung zum Ausgießen ausgelaufener Stopfbuchsenbrillen mittels eines zentrierbaren Kernes. Hans Zech u. Emil Pfefferkorn, Schweinfurt.

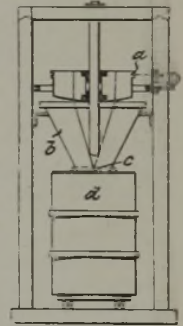
Deutsche Reichspatente.

Kl. 1 b, Nr. 338 505, vom 11. Oktober 1919. Franz Uhlig in Berlin. *Auffangvorrichtung für Magnetscheider.*

Die Erfindung betrifft eine Auffangvorrichtung für die angezogenen Gegenstände bei Magnetscheidern, die von den Polen der Feldmagnete festgehalten werden, und in besonders die selbsttätige Einstellung eines Behälters zur Aufnahme und Entfernung des bei Stromunterbrechung herabfallenden Gutes, so daß keiner der ausgeschiedenen Gegenstände in die Maschine gelangen kann.

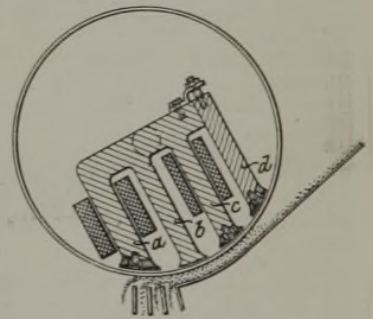
Kl. 1 a, Nr. 340 867, vom 8. Januar 1920. Louis Grobety in Lausanne, Schweiz. *Waschmaschine zur Trennung der brennbaren Feuerungsrückstände von Schlacken unter Ausnutzung der Oberflächenspannung von Flüssigkeiten.*

Das zu trennende Gut wird durch ein um eine senkrechte Achse drehbares Flügelrad a auf die überlaufende Flüssigkeitsoberfläche eines Trichters b gegeben, dessen untere kleinere Oeffnung c nach einem mit einer Druckwasserleitung versehenen Behälter d führt. Dadurch wird ein gleichmäßiges Aufgeben über die Gesamtoberfläche der Flüssigkeit gesichert und der aufsteigende Wasserstrom gleichmäßig über den ganzen Querschnitt des Trichters verteilt.



Kl. 1 b, Nr. 343 443, Fried. Krupp, Akt.-Ges. Grusonwerk in Magdeburg-Buckau. *Magnetischer Zonenscheider mit in der Richtung des Rohgutstromes an Stärke zu- oder abnehmenden Zonen.*

Nach der Erfindung wird das Rohgut nacheinander den einzelnen auf derselben Seite der Gutzuführung liegenden Zonenpolen a b c d zugeführt, und jede Zone scheidet einen Teil des Gutes aus, wobei sowohl die Zeit der magnetischen Einwirkung auf das Gut, als auch die magnetische Stärke jeder Zone dem Charakter des Rohgutes entsprechend eingestellt werden kann.



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

Statistisches.

Der Außenhandel Deutschlands im Juni und Januar bis Juni 1922.

| | Einfuhr | | | Ausfuhr | | |
|---|------------------|-------------------|------------------------------|------------------|-------------------|------------------------------|
| | Mai 1922 t | Juni 1922 t | Januar bis Juni 1922 t | Mai 1922 t | Juni 1922 t | Januar bis Juni 1922 t |
| Eisenerze; Manganerze; Gasreinigungsmasse; Schlacken; Kiesabbrände | 1 519 365 | 1 159 329 | 5 788 872 | 28 694 | 19 517 | 109 899 |
| Schwefelkies | 100 802 | 105 482 | 455 463 | 532 | 438 | 5 452 |
| Steinkohlen, Anthrazit, unbearbeitete Kännelkohle . . | 333 704 | 789 799 | 2 102 216 | 701 941 | 528 766 | 4 243 620 |
| Braunkohlen | 202 040 | 247 173 | 1 187 654 | 520 | 3 525 | 9 170 |
| Koks | 9 838 | 34 456 | 51 568 | 90 614 | 87 582 | 558 324 |
| Steinkohlenbriketts | 56 | 326 | 652 | 2 613 | 5 026 | 35 803 |
| Braunkohlenbriketts, auch Naßpreßsteine | 280 | 3 618 | 15 987 | 30 510 | 38 669 | 175 956 |
| Eisen und Eisenwaren aller Art | 221 701 | 215 022 | 910 798 | 209 432 | 213 220 | 1 234 332 |
| Im Wert von 1000 M | 1 158 438 | 1 240 449 | 4 452 808 | 3 854 893 | 4 986 094 | 20 090 027 |
| Darunter: | | | | | | |
| Roheisen | 36 831 | 21 849 | 115 160 | | | |
| Ferroaluminium, -chrom, -mangan, -nickel, -silizium und andere nicht schiedbare Eisenlegierungen | 1 156 | 876 | 6 719 | 10 321 | 11 045 | 94 600 |
| Bruchisen, Alteisen (Schrott); Eisenfeilspäne usw. . . | 64 931 | 75 162 | 238 694 | 1 393 | 768 | 10 615 |
| Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schiedbarem Guß, roh und bearbeitet | 1 328 | 2 927 | 19 898 | 4 954 | 4 460 | 21 929 |
| Walzen aus nicht schiedbarem Guß | 2 | — | 8 | 540 | 475 | 3 897 |
| Maschinenteile, roh und bearbeitet, aus nicht schied- barem Guß | 81 | 126 | 755 | 176 | 294 | 1 215 |
| Sonstige Eisenwaren, roh und bearbeitet, aus nicht schiedbarem Guß | 653 | 736 | 4 633 | 7 785 | 6 323 | 35 106 |
| Rohluppen; Rohschienen; Rohblöcke, Brammen; vor- gewalzte Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken | 36 471 | 27 224 | 114 910 | 2 632 | 3 073 | 18 693 |
| Stabeisen; Träger; Bandeseisen | 51 220 | 60 427 | 271 477 | 40 787 | 34 387 | 251 875 |
| Blech: roh, entzündert, gerichtet, dressiert, gefirnist . | 5 421 | 5 244 | 24 280 | 22 927 | 20 075 | 119 089 |
| Blech: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. . | 7 | 15 | 144 | 51 | 71 | 333 |
| Verzinnete Bleche (Weißblech) | 1 104 | 1 588 | 4 728 | 345 | 444 | 3 171 |
| Verzinkte Bleche | 28 | 37 | 95 | 1 165 | 798 | 6 394 |
| Wellblech, Dehn-, Riffel-, Waffel-, Warzenblech . . . | — | — | 18 | 472 | 389 | 2 631 |
| Andere Bleche | — | 18 | 31 | 324 | 478 | 2 029 |
| Draht, gewalzt oder gezogen | 8 069 | 4 288 | 25 116 | 12 431 | 16 103 | 75 882 |
| Schlangenhöhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenform- stücke | 6 | 4 | 36 | 233 | 250 | 1 286 |
| Andere Röhren, gewalzt oder gezogen | 781 | 416 | 5 172 | 13 416 | 15 491 | 70 992 |
| Eisenbahnschienen usw.; Straßenbahnschienen; Eisen- bahnschwellen; Eisenbahnachsen, -unterlagsplatten . . | 8 624 | 9 637 | 43 875 | 33 560 | 34 638 | 163 145 |
| Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze | 17 | — | 40 | 5 606 | 3 537 | 23 257 |
| Schmiedbarer Guß; Schmiedestücke usw. | 291 | 312 | 1 825 | | | |
| Maschinenteile, bearbeitet, aus schmiedbarem Eisen . . | 72 | 100 | 697 | 938 | 2 428 | 12 896 |
| Stahlflaschen, Milchkannen usw. | 370 | 180 | 1 652 | 7 403 | 11 744 | 53 556 |
| Brücken und Eisenbauteile aus schmiedbarem Eisen . | 264 | 91 | 693 | 4 181 | 5 367 | 28 624 |
| Dampfkessel und Dampffässer aus schmiedbarem Eisen sowie zusammengesetzte Teile von solchen | 94 | 214 | 1 465 | 2 378 | 2 891 | 15 937 |
| Anker, Schraubstöcke, Ambosse, Sperrhörner, Brech- eisen; Hämmer; Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden usw. | 12 | 21 | 136 | 472 | 481 | 3 056 |
| Landwirtschaftliche Geräte | 74 | 113 | 597 | 3 277 | 2 890 | 18 952 |
| Werkzeuge usw. | 25 | 59 | 406 | 3 351 | 3 392 | 20 464 |
| Eisenbahnlaschenschrauben, -keile, Schwellenschrauben usw. | 371 | 473 | 2 626 | 2 030 | 1 874 | 9 314 |
| Sonstiges Eisenbahnzeug | 60 | 94 | 287 | 553 | 753 | 3 792 |
| Schrauben, Nieten, Schraubenmutter, Hufeisen usw. . . | 319 | 569 | 3 160 | 2 612 | 2 710 | 16 012 |
| Achsen (ohne Eisenbahnachsen), Achsenteile | 13 | 18 | 111 | 312 | 327 | 1 721 |
| Eisenbahnwagenfedern, andere Wagenfedern | 63 | 61 | 263 | 502 | 634 | 3 091 |
| Drahtseile, Drahtlitzen | 12 | 4 | 73 | 817 | 1 147 | 5 461 |
| Andere Drahtwaren | 3 | 12 | 146 | 5 961 | 5 269 | 29 742 |
| Drahtstifte (auch Huf- und sonstige Nägel) | 8 | 1 | 114 | 5 578 | 7 325 | 31 333 |
| Haus- und Küchengeräte | 2 | 12 | 56 | 3 633 | 3 343 | 21 243 |
| Ketten usw. | 3 | 4 | 33 | 381 | 623 | 3 604 |
| Alle übrigen Eisenwaren | 2 915 | 2 110 | 20 591 | 5 935 | 6 923 | 49 395 |
| Maschinen | 402 | 1 519 | 5 846 | 40 497 | 41 527 | 228 914 |
| Im Wert von 1000 M | 10 917 | 31 791 | 132 807 | 1 613 881 | 1 909 098 | 8 545 263 |

Großbritanniens Hochöfen Ende Juni 1922¹⁾.

Am 30. Juni 1922 waren in Großbritannien 16 neue Hochöfen im Bau, davon vier in Süd-Staffordshire, je zwei in Derbyshire, Lancashire, Süd-Wales und Lincolnshire und je einer in Durham und Northumberland, Nottingham und Leicestershire, Cumberland und Nord-Staffordshire. Neu zugestellt wurden am Ende des Berichtsmonats 63 Hochöfen.

¹⁾ Nach Iron Coal Trades Rev. 1922, 28. Juli, S. 124. Die dort abgedruckte Zusammenstellung führt sämtliche britischen Hochofenwerke namentlich auf.

| Hochöfen im Bezirke | Vorhanden am 30. Juni 1922 | im Betriebe | | | | | | |
|--|----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------|---|--------------------------------|---------------------------------|------------------|
| | | durchschnittlich April—Juni | | am 30. Juni 1922 | davon gingen am 30. Juni auf | | | |
| | | 1922 | 1921 | | Hämattit, Roh Eisen für saure Verfahren | Puddel- und Gießerei-Roh-Eisen | Roheisen für basische Verfahren | Ferromangan usw. |
| Schottland | 102 | 12 ² / ₃ | — | 16 | — | 16 | — | — |
| Durham u. Northumberland | 40 | 8 ² / ₂ | — | 8 | 3 | — | 2 | 3 |
| Cleveland | 74 | 18 ¹ / ₂ | — | 20 | 9 | 9 | 1 | 1 |
| Northamptonshire | 21 | 6 ² / ₃ | — | 7 | — | 6 | 1 | — |
| Lincolnshire | 23 | 9 | — | 9 | — | 1 | 8 | — |
| Derbyshire | 43 | 12 | — | 12 | — | 12 | — | — |
| Nottingham u. Leicestershire | 8 | 2 | — | 2 | — | 2 | — | — |
| Süd-Staffordshire und Worcestershire | 30 | 6 | — | 6 | — | 2 | 4 | — |
| Nord-Staffordshire | 20 | 5 | 1 | 5 | — | 2 | 3 | — |
| West-Cumberland | 30 | 7 | — | 7 | 6 | — | — | 1 |
| Lancashire | 32 | 7 ¹ / ₂ | — | 8 | 3 | 1 | 2 | 2 |
| Süd-Wales | 33 | 8 ¹ / ₂ | — | 8 | 4 | — | 4 | — |
| Süd- und West-Yorkshire | 18 | 5 | — | 6 | — | 3 | 3 | — |
| Shropshire | 6 | 1 ¹ / ₂ | — | 1 | — | 1 | — | — |
| Nord-Wales | 4 | 2 | — | 2 | — | — | — | 2 |
| Gloucester, Somerset, Wilts | 2 | — | — | — | — | — | — | — |
| Zusammen April—Juni | 486 | 110 ¹ / ₂ | 1 | 117 | 25 | 55 | 28 | 9 |
| Dagegen Vorvierteljahr | 486 | 98 | 202 ² / ₃ | 109 | 33 | 46 | 23 | 7 |

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Lage des englischen Eisen- und Stahlmarktes im 2. Vierteljahr 1922.

Der britische Eisenmarkt zeigte auch im 2. Viertel des Jahres ein ruhiges Aussehen. Das Inlandsgeschäft wurde besonders durch den Ausstand der Arbeiter im Maschinenbau beeinträchtigt. Die Verhandlungen zur Beendigung der Streitigkeiten im April führten zu keinem Ergebnis, so daß die Regierung veranlaßt werden sollte, einen Untersuchungsausschuß einzusetzen. Die Arbeitgeber gingen darauf ein unter Zurückziehung ihrer früheren Vorschläge, wollten sich jedoch auf keinen Fall das Bestimmungsrecht in der Arbeitsverteilung einschränken lassen. Nach einer Arbeitsruhe von über einem Vierteljahr nahmen die verschiedenen Arbeiterorganisationen im Maschinenbau die Vorschläge der Arbeitgeber an, und der Betrieb konnte allmählich wieder aufgenommen werden. Die Oster- und Pfingstfeiertage, die Rennen-Feiertage in Schottland mit ihrer jeweils mehrtägigen Arbeitsruhe trugen ebenfalls dazu bei, die Entwicklung des Geschäftes zu hemmen. Die inländische Nachfrage bewegte sich während der ganzen Berichtszeit in engeren Grenzen, und die Verbraucher hielten in der Erwartung weiterer Preisherabsetzungen sehr zurück. Um die Kauflust anzuregen, wurden Mitte Juni, kurz vor Beilegung des Streiks, die Inlandspreise für einige Walzerzeugnisse (Stahlplatten, Formeisen und Träger) um 10 S herabgesetzt. Die Annahme, daß die Preissenkung eine Folge der Ende Mai erfolgten Eisenbahnfrachtermäßigung sei, trifft nicht zu, da diese zu unbedeutend war, um die Gestehungskosten zu beeinflussen. Die schottischen Werke waren auch ursprünglich entschieden gegen eine Preisherabsetzung, der Druck der Verhältnisse nötigte jedoch dazu.

Das Ausfuhrgeschäft konnte nur teilweise befriedigen. Im fernen Osten und Indien ließ die Kauflust erheblich nach, während die Ueberseemärkte China und Südamerika etwas lebhafter wurden. Bemerkenswert wurde auch die zunehmende Nachfrage aus Deutschland nach britischen Eisen- und Stahlerzeugnissen bei gleichzeitiger Abnahme des deutschen Wettbewerbs. Man vermutete, daß es manche deutsche Ausfuhrhäuser vorteilhafter finden, einen Teil ihrer Ausfuhraufträge bei britischen Werken zu decken, da die gegenwärtige Eisenerzeugung Deutschlands einen genügenden Ueberschuß für die Ausfuhr nicht übrig zu lassen scheint. Der Wettbewerb des übrigen westeuropäischen Festlandes trat in verschiedenen Erzeugnissen auf und nahm besonders von Mai an wieder zu, sowohl am britischen Markt als auch

an den Ueberseemärkten, da die französischen und luxemburgischen Werke den Ueberschuß ihrer steigenden Erzeugung nach dem Auslande abzusetzen genötigt waren.

Die Beilegung des Streiks bewirkte eine etwas hoffnungsvollere Stimmung am Markte, zumal da Australien und Südamerika als gute Abnehmer auftraten; auch aus China und Japan kamen wieder mehr Anfragen herein. Im Inlande war jedoch ein lebhafterer Geschäftsgang vorerst nicht festzustellen, und der Wettbewerb der Werke untereinander war ein Merkmal der unbefriedigenden Geschäftslage. Händler sollen zur Anregung der Kauflust Zahlungsfristen gestellt haben, wie sie vor dem Kriege üblich waren. Schottische Werke gingen ebenfalls mit Preisermäßigungen vor und nahmen englischen und wallisischen Werken Geschäfte weg. Trotzdem hielten die Verbraucher mit neuen Aufträgen zurück und deckten nur ihren unmittelbaren Bedarf, da sie von weiteren Preisermäßigungen überzeugt waren.

Die britische Ausfuhr an Eisen- und Stahlerzeugnissen hielt sich etwas über der Höhe des ersten Vierteljahres, zeigte aber im Juni einen beträchtlichen Rückgang (s. Zahlentafel 1). Die Ausfuhr des ersten Halbjahres war 746 000 gr. t höher als in der gleichen Zeit des Vorjahres, aber rd. 960 000 gr. t niedriger als 1913. Die Einfuhr nahm weiter ab und blieb mit 451 000 gr. t im ersten Halbjahr um nahezu 400 000 gr. t hinter der ersten Hälfte des Vorjahres zurück.

Zahlentafel 1.

| | In 1000 groß tons | | | | | |
|-------------------|-------------------|-------|-------|---------|-------|--------|
| | Einfuhr | | | Ausfuhr | | |
| | 1913 | 1921 | 1922 | 1913 | 1921 | 1922 |
| Januar | 234,8 | 196,9 | 100,2 | 446,7 | 233,1 | 261,1 |
| Februar | 194,6 | 181,6 | 77,3 | 366,8 | 187,2 | 228,1 |
| März | 197,1 | 179,6 | 70,1 | 401,7 | 149,8 | 311,7 |
| April | 186,9 | 111,5 | 72,1 | 473,1 | 161,5 | 274,4 |
| Mai | 179,4 | 89,3 | 72,4 | 466,2 | 101,2 | 301,0 |
| Juni | 190,1 | 88,1 | 58,9 | 430,1 | 66,3 | 249,1 |
| Januar/Juni | 1192,6 | 847,1 | 451,0 | 2584,8 | 879,1 | 1625,6 |

Der Kohlenmarkt war in den verschiedenen Förderbezirken einheitlich. Im Inlande beeinträchtigte überall der Streik im Maschinengewerbe das Geschäft in Industriekohle, während Gas- und Hausbrandkohle im Sommer wie alljährlich wenig gefragt wurde. Dagegen nahm die Ausfuhrfähigkeit einen befriedigenden Verlauf. Durch den Bergarbeiterstreik in Amerika steigerte sich besonders die Nachfrage von Südamerika, Kanada und den atlantischen nordamerikanischen Häfen. Eine sehr starke Nachfrage setzte von Deutsch-

land ein infolge der Beseitigung des dortigen Eingangszolls auf Kohle. Ungesiebte Gaskohle, Industrie- und Bunkerkohle wurde von dort besonders gefragt, Gaskohle u. a. für Berlin und andere Städte. Auf deutsche Rechnung sollen 1 Mill. t abgeschlossen worden sein. Die Ausfuhr von Steinkohle war daher umfangreich; sie betrug im ersten Halbjahr 27,2 Mill. gr. t gegen 6 Mill. im Januar/Juni 1921. — Während in Northumberland die Marktlage im allgemeinen befriedigte, war das Geschäft in Durham und Süd-Wales weniger günstig; auch nach Beendigung des Streiks war nur ein geringer Fortschritt bemerkbar. Die Preise, die im Mai ihren Höhepunkt erreicht hatten, gaben daher nach. Die Kohlenförderung stellte sich in den vier Wochen vom 26. März bis 22. April auf 17,7 Mill. gr. t, vom 23. April bis 20. Mai auf 19,7, vom 21. Mai bis 17. Juni auf 16,2 und vom 18. Juni bis 1. Juli auf 8,9 Mill. gr. t. Von Mitte Mai an war ein merklicher Rückgang der Förderung festzustellen, der nicht ausschließlich auf die Pfingstwoche zurückzuführen ist. — Die Kohlenpreise stellten sich Ende Juni in Cardiff für die Ausfuhr fob: beste Admiralitäts-Dampfkohle 25,6 bis 26 \$ (Ende März 27,6 \$), gewöhnliche Admiralitäts-Dampfkohle 24 bis 24,6 (26 bis 26,6) \$, beste kleine Bunkerkohle 18 bis 19 (19 bis 20) \$, Hausbrandkohle (ab Zeche) 25 bis 30 (25 bis 31) \$. — Koks war infolge der eingeschränkten Nachfrage reichlich vorhanden; die Verbraucher deckten sich nur vor Woche zu Woche ein. Die Preise gaben weiter nach und betrugen Ende Juni 26,6 \$ für mittlere Güte frei Hochöfen gegen 27,6 bis 28,6 \$ Ende März, während Ausfuhrkoks (Cardiff) 34 bis 35 \$ notierte gegen 32,6 bis 35 \$ Ende März.

Der Eisenmarkt verlief sehr ruhig; neue Abschlüsse in Bilbao-Erz wurden nur in geringem Umfange getätigt, da die Verbraucher gute Vorräte hatten und auf laufende Abschlüsse beträchtliche Mengen herein kamen. In Mittelmeer-Erzen war die Kaufstätigkeit ebenfalls beschränkt. Bestes Rubio-Erz war Ende Juni zu 26 \$ cif Middlesbrough erhältlich bei einer Frachtrate von 7,9 \$ (Ende März 27 \$ bei 8 \$ Fracht), Mittelmeer-Erz zu 23,6 bis 24 \$ cif bei 7 bis 7,6 \$ Fracht. — Manganerz lag ebenfalls ruhig und notierte Ende der Berichtszeit etwa 1 \$ 1½ d die Einheit cif für indische und kaukasische Ware, gegen 1 \$ 1 d für indische und 1 \$ 2½ d für kaukasische Ende März.

In Roheisen verursachte die Fortdauer des Streiks im Maschinenbau eine weitere Abnahme der heimischen Nachfrage und starke Zurückhaltung der Verbraucher, die nur den notwendigsten Bedarf kauften und neue Abschlüsse nicht eingehen wollten. Das Geschäft war deshalb hauptsächlich auf die Ausfuhr beschränkt, die im Januar/Juni 274 000 gr. t gegen 78 000 gr. t in der gleichen Vorjahrszeit betrug. Auch nach Beilegung des Streiks setzte die Nachfrage nicht in dem erwarteten Umfange ein, und die Gießereien deckten nur ihren dringenden Bedarf. Das Geschäft nach dem Festland war befriedigend, auch von Amerika kamen Anfragen herein. Festländisches basisches Roheisen soll in Schottland zu 76 \$ fob angeboten, französisches basisches zu 84,6 \$ cif Süd-Wales verkauft worden sein. Festländisches Gießereieisen wurde zu 81 bis 89 \$ je nach Siliziumgehalt angestellt. Die Preise wurden trotz der allgemein wenig befriedigenden Marktlage nicht herabgesetzt; für Puddelroheisen Nr. 4, das sehr knapp war, wurden 2,6 \$ Aufpreis verlangt. Die Roheisenpreise stellten sich Ende Juni für

| | S d | | S d |
|---------------------------|------|----------------------------|------|
| Cleveland-Roheisen Nr. 1 | 95,— | Puddelroheisen Nr. 4 . . . | 85,— |
| " " 3 | 90,— | Halbirtes Roheisen . . . | 80,— |
| Gießereieisen Nr. 4 . . . | 87,6 | Weiße " . . . | 80,— |

In Hämatit ließ die heimische Nachfrage zu wünschen übrig, und im Clevelandbezirk wurden zwei Hochöfen wegen zunehmender Vorräte gedämpft. Nach Beendigung des Ausstandes im Maschinenbau wurde die inländische Nachfrage etwas besser, aber die Erzeugung genügte reichlich zur Deckung des Bedarfs. Nach dem

Festland, u. a. nach Deutschland, wurden umfangreiche Käufe getätigt; es mußten jedoch Preisnachlässe gewährt werden. Ende Juni wurde Hämatit im Inlande zu 94 \$ verkauft gegen 100 \$ Ende März, nach dem Auslande zu 92,6 \$, bei größeren Mengen noch billiger. — Ende Juni waren 109 Hochöfen in Betrieb, Ende Mai 110 und Ende April 112. — Die Roheisenerzeugung stellte sich im zweiten Vierteljahr auf 1,17 Mill. gr. t gegen 0,98 Mill. gr. t im ersten Vierteljahr, die Stahlgewinnung auf 1,27 Mill. gr. t gegen 1,30 Mill. gr. t. Im ersten Halbjahr 1922 wurden 2,15 gegen 1,57 Mill. gr. t in der gleichen Zeit des Vorjahres (Bergarbeiterstreik) und 2,56 bzw. 1,42 Mill. gr. t Flußstahl hergestellt.

Zahlentafel 2.

| | Roheisen- | | | Flußstahl- | | |
|-----------------------|-------------------------|--------|--------|------------|--------|--------|
| | Erzeugung in 1000 gr. t | | | | | |
| | 1920 | 1921 | 1922 | 1920 | 1921 | 1922 |
| Januar | 665 | 642,1 | 288,0 | 754 | 493,4 | 327,5 |
| Februar | 645 | 463,6 | 300,1 | 798 | 483,5 | 418,8 |
| März | 699 | 386,0 | 389,8 | 840 | 359,1 | 549,4 |
| April | 671 | 60,3 | 394,3 | 794 | 70,6 | 404,2 |
| Mai | 739 | 13,6 | 407,9 | 846 | 5,7 | 462,3 |
| Juni | 726 | 0,8 | 363,2 | 845 | 2,7 | 400,2 |
| Januar/Juni | 4145 | 1566,4 | 2149,3 | 4877 | 1415,0 | 2562,4 |

Das Geschäft in Ferromangan verlief im Inlande ruhig. Besser war die Nachfrage des Festlandes und Amerikas, wohin größere Abschlüsse getätigt wurden. Die Preise blieben unverändert zu 15 £ für Inland und 14,10 £ für die Ausfuhr. Nach den Vereinigten Staaten wurden Geschäfte zu 67,50 \$ und für sofortige Lieferung zu 70 \$ getätigt.

Der Schrottmarkt war in Lancashire ruhig, Geschäfte wurden nur in geringem Umfange getätigt. Stahlschrott lag etwas besser. Die Verkäufer waren aber zu Preisermäßigungen nicht geneigt. In Südwesten war die Nachfrage für Inland und Ausfuhr im April befriedigend, ließ jedoch später nach, da die Stahlwerke keine größeren Käufe abschließen wollten, bis sie mehr Aufträge in Stahlerzeugnissen gebucht hätten. Die Schrotthändler hielten aber an ihren Preisen fest. Die gute Nachfrage vom Auslande hielt an. In Schottland war das Geschäft im April gedrückt, im Mai trat wieder mehr Nachfrage auf, besonders für schweren Stahlschrott. Auch Deutschland war Käufer für schweren Stahlschrott, dessen Preis sich versteifte. — In Lancashire notierte Gußschrott Ende Juni 80 \$ (80 bis 85 \$ Ende März), schwerer Schmiedeisenschrott 65 (60) \$, schwerer Stahlschrott 50 (45) \$. In Südwesten kostete schwerer Stahlschrott 70 bis 75 (65 bis 68,6) \$, gebündelter Stahlschrott und Blechabfälle 58 bis 70 (52,6 bis 65) \$, je nach Bündelung, schwerer Guß 70 bis 80 (65 bis 75) \$ und guter Maschinenschrott 75 bis 85 (65 bis 75) \$. In Schottland notierten Bohrspäne 37,6 bis 40 (30 bis 32,6) \$, Drehspäne 40 (37,6) \$, schwerer Stahlschrott 62,6 (52,6) \$, guter Maschinenschrott 80 bis 85 (80 bis 85) \$ und schwerer Gußschrott 70 bis 75 \$ (75 bis 80 \$ Ende März).

Die Lage am Halbzeugmarkte war ruhig, und die Vereinigungspreise wurden hier und da unterboten. Außerdem war die Nachfrage in den verschiedenen Bezirken uneinheitlich. Auch der festländische Wettbewerb machte sich wieder mehr bemerkbar. Belgisches und französisches Halbzeug wurde zu niedrigeren Preisen angeboten; im Juni sollen 2000 t französisches Knüppel unter 6 £ fob abgeschlossen worden sein; Platinen wurden zu 6,5 £ fob notiert, während der englische Preis für Knüppel 7 bis 7,5 £ und für Platinen 7,7 £ Südwesten betrug. Festländische Knüppel von 2 Zoll und darüber wurden nach Südwesten zu 5,17 £ bis 6 £ verkauft, Drahtstäbe notierten 8,5 bis 8,10 £, englische 9,12 £ bis 9,17 £ frei Middlesbrough.

Angebote auf Röhrenstreifen liefen vom Festlande zu 9 £ fob Rotterdam ein, führten jedoch nicht zu Geschäften, da die englische Notierung nur 10 S höher war. In den Halbzeugpreisen trat in der Berichtszeit keine Aenderung ein.

Der Markt in Fertigeisen und -stahl wurde natürlich durch den Streik im Maschinen- und Schiffbau stark beeinträchtigt. Die heimische Nachfrage wurde äußerst ruhig, und Preisnachlässe waren ziemlich allgemein. Der festländische Wettbewerb trat wieder in verschärftem Maße hervor, und namentlich von Belgien wurden die herauskommenden Geschäfte stark umstritten. Deutsche Notierungen lagen nur mit ausgedehnten Lieferfristen vor. Die Nachfrage von den Ueberseemärkten war anfangs befriedigend, ließ aber weiterhin ebenfalls nach. — In Trägern war die Nachfrage schwach, und der Preis wurde im Juni um 10 S herabgesetzt auf 10 £ die gr. t. Belgische Träger wurden zu 7.10 £ und sogar 7.5 £ angeboten, Stabstahl zu 8 bis 8.5 £, Winkel zu 8.2.6 bis 8.7.6 £. In Bandeisen umstritten die britischen Werke scharf die an den Markt kommenden Geschäfte, und eine Nachfrage nach 16-G-Bandeisen, wofür das Festland 12.10 £ notierte, fiel den englischen Werken zu, die etwa 1 £ weniger forderten. Am Schienenmarkte herrschte lebhafter Wettbewerb. Von den am Weltmarkte ausgeschriebenen Geschäften fiel ein guter Teil belgischen Werken zu, so ein Auftrag 14 000 t Schienen und 1000 t Zubehör für die finnischen Bahnen. Die britische Schienenausfuhr ging seit März dauernd zurück und betrug im zweiten Vierteljahr 54 000 gr. t gegen 96 000 gr. t im ersten Viertel d. J. In Blechen war besonders Japan guter Käufer. Ein Auftrag von 3000 t Platten für Indien fiel nach dem Festlande. Die Notierungen der britischen Werke für Schwarzbleche waren sehr verschieden; der allgemeine Marktpreis Ende Juni war 11.5 £ für einfache (singles) und 11.15 £ für doppelte (doubles). Draht für Einfriedigungen notierte im Inland 20 £, verzinkter Stacheldraht 23 £, für die Ausfuhr 22.10 £, voller Draht für die Ausfuhr 16 £ fob. In Drahtstiften war das Geschäft ruhig, die Preise lagen jedoch fest. Die festländischen Preise betragen 13.6 S je Zentner fob. Deutsche Werke sollen nicht in der Lage gewesen sein, für Lieferung vor August/September anzubieten.

Der Weißblechmarkt war im April und Mai unregelmäßig. Das Geschäft wurde durch Inbetriebsetzung neuer Werksanlagen beeinträchtigt. Mit wenigen Ausnahmen war kein Werk über Juli hinaus mit Aufträgen versehen. Die Abschlüsse mit dem Auslande beschränkten sich meist auf kleinere Mengen. Deutsche Handelshäuser sollen größere Mengen für Südamerika gekauft haben. Ende Mai erneuerte die Vereinigung der Walliser Weißblecherzeuger ihre früheren Vereinbarungen und setzte den Preis von 19.3 auf 19.6 S 20 × 14 Grundpreis fob Swansea fest. Dies neue Abkommen und die Beilegung des Streiks gaben dem Markt ein festes Gepräge, so daß die Preise für schnelle Lieferung bis Ende Juni auf 19.9 S anzogen; für August/September-Lieferungen wurde jedoch allgemein der Preis von 19.6 S angenommen. Der Handel mit dem Auslande, besonders mit Deutschland, wurde reger, so daß die Walliser Werke Ende Juni mit etwa 80% ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt waren. Die Ausfuhr von Weißblechen in den Monaten Januar/Juni betrug 221 000 gr. t gegen 106 000 gr. t in derselben Vorjahrszeit.

In verzinkten Blechen war die Geschäftslage sehr flau und erfuhr auch nach Beendigung des Ausstandes infolge dauernder Zurückhaltung der Käufer keine Wiederbelebung. Die Werke, die z. T. um Aufträge sehr verlegen waren, gingen deshalb den Aufträgen mehr nach und gewährten im gegenseitigen Wettbewerb Preisnachlässe von 5 bis 2.6 S. Von Uebersee war der Auftragseingang wenig umfangreich, nur Südamerika soll größere Posten gekauft haben. An verzinkten Blechen wurden im ersten Halbjahre 265 000 gr. t ausgeführt gegen 59 000 gr. t in der

gleichen Zeit 1921. Die Versammlung der Werke am 21. Juni, die einen Mindestpreis festsetzen sollte, verlief ohne Ergebnis; man hoffte jedoch in der Juli-sitzung zu einer Einigung darüber zu kommen. 24-G-Wellbleche in Paketen notierten zwischen 15.10 und 15.12.6 £ fob gegen 16 bis 16.5 £ Ende März.

Die Preise für die einzelnen Eisen- und Stahl-erzeugnisse in den Monaten April bis Juni stellten sich folgendermaßen:

| | 6. April 1922 | 5. Mai 1922 | 9. Juni 1922 | 7. Juli 1922 |
|----------------------------------|------------------|----------------|-----------------|-----------------|
| | S d | S d | S d | S d |
| Roheisen: | | | | |
| Cleveland-Gießereieis. Nr. 1 | 95 | 95 | 95 | 95 |
| „ „ „ „ 3 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| „ Puddelroheis. „ 4 | 82.6 | 82.6—85 | 85 | 85 |
| Ostküsten-Hämatit | 100 | 96—97.6 | 95 | 94 |
| Eisen: | | | | |
| Stabeisen, gewöhnl. Qualit. | 240 | 240 | 240 | 240 |
| „ markiert (staff.) | 270 | 270 | 270 | 270 |
| Winkelseisen | 250 | 250 | 250 | 250 |
| T-Eisen bis 3 Zoll | 260 | 260 | 260 | 260 |
| Stahl: England und Wales: | | | | |
| Knüppel, weich | 140—145 | 140—145 | 140—145 | 145—150 |
| Platinen | 147.6 | 147.6 | 147.6 | 147.6 |
| Schienen, 60 Pfd. u. mehr | 190 | 190 | 190 | 190 |
| Schwellen und Laschen . . | 290 | 290 | 290 | 290 |
| Träger | 210 | 210 | 210 | 200 |
| Winkel | 200 | 200 | 200 | 190 |
| Rund- und Vierkantstabe, | | | | |
| große | 220 | 220 | 220 | 210 |
| kleine | 190 | 190 | 190 | 190 |
| Flache Stäbe | 180—210 | 180—210 | 180—210 | 170—200 |
| Schiffs- und Behälterbleche | 210 | 210 | 210 | 200 |
| Kesselbleche | 290 | 290 | 290 | 270 |
| Stahlbleche | 252.6 | 252.6 | 242.6 | 240 |

Roheisen-Verband. G. m. b. H., Essen-Ruhr. —

In der Sitzung des Roheisenausschusses des Eisenwirtschaftsbundes vom 10. August 1922 wurde beschlossen, die bisherigen Höchstpreise für

| | für das zweite Drittel des Monats August | | für das dritte Drittel des Monats August | |
|-----------------------------|--|--------|--|--------|
| | um | auf | um | auf |
| | „ | „ | „ | „ |
| Hämatit | 1950 | 13 267 | 3500 | 14 817 |
| Cu-armes Stahleisen | 1950 | 12 599 | 3500 | 14 149 |
| Gießerei Roheisen I | 1303 | 11 784 | 2 205 | 12 686 |
| „ „ „ III | 1303 | 11 714 | 2 205 | 12 616 |
| Siegerländer Stahleisen . . | 1823 | 12 472 | 1823 | 12 472 |
| Spiegeleisen | 1738 | 13 561 | 1738 | 13 561 |
| Gießerei Roheisen Luxemb. | | | | |
| Qualität | 1327 | 10 929 | 2253 | 11 855 |

zu erhöhen.

Die bisherige Koks- und Frachtklausel bleibt bestehen.

Für das letzte Drittel ist eine Kursklausel vorgesehen, wonach sich die Preise für Hämatit und cu-armes Stahleisen, Gießerei-roheisen I und III und Gießerei-roheisen Luxemburger Qualität je nach der Aenderung des Pfund- und Frankenkurses erhöhen oder erniedrigen.

Verordnung über die Regelung der Schrottwirtschaft. Vom 22. Juli 1922. — Der Reichswirtschaftsminister gibt jetzt die bereits angekündigte Verordnung über die Regelung der Schrottwirtschaft bekannt¹⁾. Wir lassen die Verordnung, welche die Versorgung der Schwerindustrie mit Schrott sichern soll, wegen ihrer Wichtigkeit im Wortlaut folgen:

Auf Grund der §§ 15, 16 der Verordnung zur Regelung der Eisenwirtschaft vom 1. April 1920 (Reichsgesetzblatt S. 435) wird nach Anhörung des Eisenwirtschaftsbundes, nachdem der Reichsrat seine Zustimmung gemäß § 15 Abs. 2 und 3 dieser Verordnung erteilt hat, gemäß § 16 im Einvernehmen mit dem Reichsminister der Justiz verordnet, was folgt:

§ 1. Das Eigentum an Schrott (Eisen- und Stahlschrott aller Art sowie Gußbruch und Späne) kann durch Anordnung des Reichskommissars für die Eisenwirtschaft (Kommissar des Reichswirtschaftsministeri-

¹⁾ S. Reichsgesetzblatt 1922, 4. Aug., S. 685/6.

ums beim Eisenwirtschaftsbund) entzogen und auf eine in der Anordnung zu bezeichnende Person, Firma oder behördliche Stelle (Erwerber) übertragen werden, soweit es dem Reichskommissar zur Versorgung der Großeisenindustrie mit Schrott erforderlich erscheint.

§ 2. Der Erwerber hat im Falle der Enteignung an den Eigentümer für den enteigneten Schrott (§ 1) eine den jeweils festgesetzten Höchstpreis nicht übersteigende angemessene Entschädigung zu zahlen. Kommt eine Vereinbarung über die Höhe der Entschädigung zwischen dem Erwerber und dem Eigentümer nicht zustande, so setzt der Reichskommissar auf Antrag den Uebernahmepreis fest und teilt die Festsetzung innerhalb zehn Tagen nach Eingang des Antrages dem Erwerber und dem Eigentümer mit. Gegen die Festsetzung des Preises kann der Eigentümer die Entscheidung des Reichswirtschaftsgerichts anrufen. Der Antrag ist beim Reichswirtschaftsgericht oder beim Reichskommissar binnen 2 Wochen seit der Mitteilung der Preisfestsetzung einzureichen. Das Reichswirtschaftsgericht entscheidet endgültig.

§ 3. Die Enteignungsanordnung ist dem Besitzer durch eingeschriebenen Brief mitzuteilen. Sie hat zugleich die Wirkung einer Beschlagnahme im Sinne des § 5. Das Eigentum geht auf den in der Anordnung bezeichneten Erwerber über, sobald der vereinbarte oder der vom Reichswirtschaftsgericht festgesetzte Uebernahmepreis gezahlt oder hinterlegt ist; solange der Uebernahmepreis durch das Reichswirtschaftsgericht noch nicht festgesetzt ist, genügt die Zahlung oder Hinterlegung des vom Reichskommissar festgesetzten Uebernahmepreises.

Der Besitzer ist nach Uebergang des Eigentums auf den Erwerber verpflichtet, den Schrott (§ 1) herauszugeben und auf Verlangen und Kosten des Erwerbers nach Anordnung des Reichskommissars unbeschadet der Vorschrift des § 6 zu verarbeiten und zu versenden.

Weigert sich der Besitzer, seinen Verpflichtungen nachzukommen, so können auf Anordnung des Reichskommissars die Verarbeitung und die Versendung durch Dritte vorgenommen werden. In diesem Falle hat der Besitzer auf Verlangen seine Verladungseinrichtungen zum Versande zur Verfügung zu stellen. Die durch seine Weigerung entstehenden Mehrkosten fallen dem Besitzer zur Last; sie werden vom Reichskommissar festgesetzt. Auf die Beitreibung der Mehrkosten finden die landesrechtlichen Vorschriften über die Beitreibung öffentlicher Abgaben entsprechende Anwendung.

Auf Verlangen des Besitzers hat der Erwerber für die ihm zur Last fallenden Kosten nach näherer Anordnung des Reichskommissars Sicherheit zu leisten.

§ 4. Der Reichskommissar kann die Enteignungsanordnung mit Zustimmung des Erwerbers und des früheren Eigentümers widerrufen. Der Widerruf ist an den früheren Eigentümer zu richten. Wird der Schrott (§ 1) zurückgegeben, so gilt die Enteignungsanordnung als nicht erfolgt, und Rechte, mit denen der Schrott (§ 1) zur Zeit der Enteignung belastet war, sowie Zurückbehaltungsrechte gelten als nicht erloschen.

§ 5. Der Reichskommissar kann Schrott (§ 1), soweit es ihm zur Versorgung der Großeisenindustrie mit Schrott erforderlich erscheint, beschlagnehmen. Die Beschlagnahmeverfügung ist dem Besitzer durch eingeschriebenen Brief mitzuteilen, sie wird wirksam, sobald die Mitteilung dem Besitzer zugeht.

Die Beschlagnahme hat die Wirkung, daß ohne die Zustimmung des Reichskommissars die Vornahme von Veränderungen an dem von ihr betroffenen Schrott (§ 1) verboten ist und rechtsgeschäftliche Verfügungen darüber nichtig sind. Den rechtsgeschäftlichen Verfügungen stehen Verfügungen gleich, die im Wege der Zwangsvollstreckung oder Arrestvollziehung erfolgen.

Die Beschlagnahme endet mit ihrer Aufhebung oder mit der Enteignung oder, wenn vorher die Enteignung oder Aufhebung nicht erfolgt ist, nach Ablauf von vier Wochen.

Der Besitzer beschlagnahmten Schrotts (§ 1) ist verpflichtet, diesen während der Dauer der Beschlag-

nahme zu verwahren und vor dem Zugriff unbefugter Dritter zu schützen.

Hierfür sowie für die durch die Beschlagnahme bewirkte Verfügungsbeschränkung kann ihm eine angemessene Entschädigung gewährt werden, soweit dies aus besonderen Gründen der Billigkeit entspricht. Die Entscheidung erfolgt endgültig durch den Reichskommissar.

§ 6. Eine Enteignung oder Beschlagnahme soll nur für Mengen erfolgen, die das Arbeitsbedürfnis von Schrottaufbereitungsanstalten oder Schrott verbrauchenden Werken oder den Auftragsbestand von Händlern für Lieferungen an Schrott verbrauchende Werke überschreiten und in einem nicht angemessenen Verhältnis zu ihrer Leistungsfähigkeit stehen.

§ 7. Der Reichskommissar kann bestimmen, daß Hochofenwerke Schrott (§ 1) nur in einer von ihm festgesetzten Höchstmenge im Hochofen verwenden dürfen.

§ 8. Der Reichskommissar kann bestimmen, daß die Versendung von Schrott (§ 1) durch die Eisenbahn oder durch Schiffe seiner Genehmigung bedarf. Die Genehmigung wird durch Abstempelung der Beförderungsurkunde erteilt. Die näheren Vorschriften erläßt der Reichskommissar.

§ 9. Bei dem Reichskommissar wird zur Behandlung der Schrottfragen ein Beirat aus höchstens zwölf Fachleuten gebildet, die von den Ausschüssen des Eisenwirtschaftsbundes für Stahlschrott und für Gußbruch und Gußspäne in gleicher Anzahl aus den Kreisen der Unternehmer und der Arbeitnehmer gewählt werden. Der Reichskommissar hat den Beirat auf Antrag eines Mitgliedes zusammenzurufen. Er soll den Beirat vor Enteignungen und vor der Festsetzung von Uebernahmepreisen und vor Anwendung des § 7 hören.

§ 10. Der Reichskommissar kann mit Genehmigung des Reichswirtschaftsministers zur Deckung der Unkosten, die aus der Durchführung der Schrottbewirtschaftung entstehen, Gebühren erheben.

§ 11. Der Reichskommissar kann die Befugnisse, die ihm nach dieser Verordnung zustehen, auf andere Behörden übertragen. Erfolgt die Uebertragung, so ist bei dieser Behörde ein Beirat aus den Kreisen der Unternehmer und der Arbeitnehmer des betreffenden Gebietes zu bilden. Im übrigen finden die Vorschriften des § 9 entsprechende Anwendung.

§ 12. Mit Geldstrafe bis zu 500 000 \mathcal{M} wird, soweit nicht nach allgemeinen Strafgesetzen höhere Strafen verwirkt sind, bestraft, wer vorsätzlich

1. der Verpflichtung, enteigneten Schrott (§ 1) herauszugeben oder auf Verlangen des Erwerbers zu verarbeiten oder zu versenden oder seine Verladungseinrichtungen zum Versande zur Verfügung zu stellen, zuwiderhandelt;
 2. unbefugt beschlagnahmten Schrott (§ 1) beiseite schafft, verbraucht, beschädigt oder zerstört, verkauft oder kauft oder ein anderes Veräußerungs- oder Erwerbsgeschäft über ihn abschließt;
 3. der Verpflichtung, beschlagnahmten Schrott (§ 1) zu verwahren und zu schützen, zuwiderhandelt;
 4. den gemäß §§ 7, 8 erlassenen Bestimmungen des Reichskommissars oder der von ihm nach § 11 ermächtigten Behörden zuwiderhandelt.
- Ist die Zuwiderhandlung fahrlässig begangen, so ist auf Geldstrafe bis zu 100 000 \mathcal{M} zu erkennen.

Neben der Strafe kann Schrott (§ 1), auf den sich die strafbare Handlung bezieht, eingezogen werden, ohne Unterschied, ob er dem Täter gehört oder nicht.

Gesetz, betreffend Lohnstatistik. — Am 1. Juli ist das von der Regierung verlangte Gesetz über Lohnstatistik im Reichstag angenommen worden und am 27. Juli in Kraft getreten¹⁾. Das Gesetz enthält folgende Bestimmungen: Die Reichsregierung kann mit Zustimmung des Reichsrats und des Volkswirtschaftlichen Ausschusses des Reichstages Erhebungen über die Lohn- und Gehaltsverhältnisse der Arbeiter und Ange-

¹⁾ S. Reichsgesetzblatt 1922, I. Aug., S. 656.

stellten anordnen; vor dem Erlasse der Anordnung ist der zuständige Ausschuß des Reichswirtschaftsrats zu hören. Die Reichsregierung beruft auf Vorschlag des Reichswirtschaftsrats einen lohnstatistischen Beirat; der Beirat ist insbesondere bei der Aufstellung der Erhebungsmuster hinzuzuziehen. Die Kosten, die den Ländern durch die auf Grund dieses Gesetzes angeordneten Erhebungen erwachsen, trägt das Reich. Die Reichsregierung kann anordnen, daß Zuwiderhandlungen gegen die auf Grund dieses Gesetzes erlassenen Bestimmungen mit Geldstrafe bis zu einhunderttausend Mark bestraft werden. — Gegenüber dem Entwurf enthält das Gesetz einen wichtigen Zusatz, der die Durchführung der Bestimmungen sehr erschwert. Es sollen nämlich keine Erhebungen veranstaltet werden, ohne daß der Volkswirtschaftliche Ausschuß des Reichstags vorher gehört wird. Ob das Gesetz zur Schaffung einer brauchbaren Lohnstatistik beitragen wird, ist zweifelhaft. Jedenfalls ist die Zuziehung von Sachverständigen unbedingt erforderlich, damit wirklich brauchbare Ergebnisse zeitig werden und die Industrie vor unergiebigem Mehrarbeit bewahrt wird.

Neue Gebühren der Außenhandelsstelle für die Eisenwirtschaft. — Eine neue, vom 1. August 1922 an gültige Gebührenordnung setzt als Gebühren für die Ausfuhr $1\frac{1}{2}$, für die Einfuhr $\frac{1}{2}$ des Wertes der Ware fest. In der Ausfuhrgebühr ist die an den Reichskommissar für Aus- und Einfuhrbewilligung abzuführende Reichsgebühr von $\frac{1}{2}$ eingeschlossen, aber nicht die außerdem zu zahlende neue Pressegebühr von $1\frac{1}{2}$. Die Mindestgebühr für die einzelne Bewilligung beträgt 25 \mathcal{M} , desgleichen die Gebühr für Verlängerung der Bewilligung. Bei Rückgabe von nicht ausgenutzten Bewilligungen innerhalb drei Wochen erfolgt eine Rückerstattung der für die Außenhandelsstelle (nicht der für das Reich) berechneten Gebühren bis auf die Bearbeitungskosten von 25 \mathcal{M} . Für die Ausfuhr nach dem Saargebiet und dem polnischen Oberschlesien gelten besondere Bedingungen.

Erhöhung des Goldaufschlags auf Zölle. — Das Zollaufgeld ist für die Zeit vom 16. bis einschließlich 22. August auf 14 400 (bisher 11 900) % erhöht worden.

Zur Eisenbahnverkehrs- und -tariflage. — Bei dem an dieser Stelle¹⁾ veröffentlichten Aufsatz muß die auf S. 1266 stehende Uebersicht über das Verhältnis der heutigen Tarifsätze gegenüber den Friedenssätzen unmittelbar im Anschluß an die Uebersicht auf S. 1265 über A Bahnhofsanschlüsse bzw. B Anschlüsse auf freier Strecke gebracht werden. Der Schlußsatz erfährt folgende Aenderung: In Anbetracht dessen, daß die 7% Verkehrssteuer eingerechnet sind, weisen die für Kohlen angegebenen Erhöhungen aus, was der Reichsbahn durch Anschlußfrachten mehr zufließt.

Actien-Gesellschaft für Eisenindustrie und Brückenbau (vormals Johann Caspar Harkort) in Duisburg. — Die Beschäftigung der Werke war im 50. Geschäftsjahre 1921 ausreichend. Die Schwierigkeiten in der erforderlichen Baustoffbeschaffung hielten das ganze Jahr an und wurden noch durch den langsamen Wagenlauf verschärft. — Das Aktienkapital wurde um 9 Mill. auf 18 Mill. \mathcal{M} erhöht. — Die Gewinn- und Verlustrechnung weist nach Abzug von 4 069 436,34 \mathcal{M} allgemeinen Unkosten und 806 784,89 \mathcal{M} Abschreibungen einen Reingewinn von 3 872 582,05 \mathcal{M} aus. Hiervon werden 791 458,30 \mathcal{M} Gewinnanteile an Aufsichtsrat, Vorstand und Beamte verteilt, 1 000 000 \mathcal{M} zu Vergütungen an Angestellte und Arbeiter anlässlich des 50jährigen Bestehens der Gesellschaft verwendet, 1 980 000 \mathcal{M} Gewinn ausgeteilt und 101 123,75 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorgetragen.

Pfälzische Chamotte- und Thonwerke (Schiffer und Kircher) A.-G., Grünstadt, Rheinpfalz. — Die Beschäftigung im Geschäftsjahre 1921 war nicht einheitlich.

Größere, noch vom Vorjahre übernommene Auftragsbestände sowie die spärlich gewordenen Neueingänge sicherten einigermaßen Beschäftigung. Erst die gegen das Spätjahr eingetretene Belebung der allgemeinen Geschäftslage brachte wieder reichlichere Arbeit. Die Erzeugung in den Schamottewerken hob sich gegen 1920 etwas. In den Gruben und Schlämmerwerken konnten nur mit aller Anstrengung die Vorjahresziffern erreicht werden. Zur Sicherstellung des Rohstoffbedarfs wurden im vergangenen Jahre in Gemeinschaft mit bayerischen Werken die Pfalz-Bayerischen Tonwerke Teublitz, G. m. b. H., Teublitz, ins Leben gerufen. Auch in Eisenberg wurde der Grubenbesitz vermehrt. Ein neuer Gasringofen III soll im Sommer in Betrieb gesetzt werden. Die Ziegelei arbeitete zufriedenstellend. — Der Abschluß ergibt einen Reingewinn von 3 281 601,51 \mathcal{M} . Hiervon werden 1 500 000 \mathcal{M} dem Werkerhaltungsbestande, 150 000 \mathcal{M} dem Arbeiterunterstützungsbestande, 300 000 \mathcal{M} der Beamtenruhehaltungskasse und 15 000 \mathcal{M} der Zinsscheinsteuerrücklage zugewiesen, 500 000 \mathcal{M} zum Bau von Werkwohnungen zurückgestellt, 44 601,51 \mathcal{M} für gemeinnützige Zwecke verwendet, 572 000 \mathcal{M} Gewinn (26% gegen 4% i. V.) ausgeteilt und 200 000 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorgetragen.

Preß- und Walzwerk, Aktiengesellschaft, Reisholz bei Düsseldorf. — Die Beschäftigung des Werkes war im Geschäftsjahre 1921 nicht gleichmäßig. Beträchtlichen Schaden verursachte ein im Januar 1921 ausgebrochener Ausstand, der sich etwa 3 Wochen hinzog. Die Rohstoffversorgung gestaltete sich im zweiten Halbjahre recht schwierig, wodurch in Verbindung mit wiederholten Verkehrsstörungen die Erzeugung gelitten hat. — Der Abschluß weist einen Reingewinn von 4 978 609,33 \mathcal{M} aus. Hiervon werden 497 860,93 \mathcal{M} der gesetzlichen Rücklage und 91 748,40 \mathcal{M} den außerordentlichen Rücklagen zugeführt, 3 420 000 \mathcal{M} als Entschädigung an 3800 Vorzugsaktien gezahlt, 500 000 \mathcal{M} für Wohlfahrtzwecke verwendet und 469 000 \mathcal{M} (10%) Gewinn ausgeteilt.

Bücherschau.

Taschenbuch für Bauingenieure. Unter Mitwirkung von Dr.-Ing. Fr. Bleich-Wien [u. a.] hrsg. von Dr.-Ing. e. h. Max Foerster, Geh. Hofrat, ord. Professor für Bauingenieurwesen an der Technischen Hochschule Dresden. 4., verb. und erw. Aufl. Mit 3193 Textfig. In 2 Teilen. Berlin: Julius Springer 1921. 8°. Geb. 160 \mathcal{M} .

T. 1. (XVI, 1112 S.) — T. 2. (S. 1113—2399).

Die vorhergegangene Auflage ist an dieser Stelle¹⁾ eingehend besprochen worden. Die vorliegende Auflage weist gegenüber jener keine großen Veränderungen auf, nur sind natürlich überall Verbesserungen und zeitgemäße Ergänzungen vorgenommen worden. Auch ist die Gesamteinteilung des Stoffes derart abgeändert, daß die eigentlichen Bauingenieurfächer in dem zweiten Band vereinigt worden sind. Diese Aufteilung des Stoffes wird die Brauchbarkeit des Buches wesentlich erhöhen. Angesichts der Tatsache, daß die Verfasser der einzelnen Abschnitte anerkannte Fachleute auf den von ihnen behandelten Sondergebieten sind, dürften sich weitere Empfehlungen des Handbuchs erübrigen.

Dr.-Ing. H. Bösenberg.

Ferner sind der Schriftleitung zugegangen:

Auskunftsbuch, Technisches. Eine alphabetische Zusammenstellung des Wissenswerten aus Theorie und Praxis auf dem Gebiete des Ingenieur-

¹⁾ St. u. E. 1922, 10. Aug., S. 1265/6.

¹⁾ St. u. E. 1921, 5. Mai, S. 639/40.

Vereins-Nachrichten.

Für die Vereinsbücherei sind eingegangen.

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

und Bauwesens unter besonderer Berücksichtigung der neuesten Errungenschaften, Preise und Bezugsquellen. Von Hubert Joly. Kleinwittenberg a. d. Elbe: Joly-Verlag. 80.

Jg. 28, für das Jahr 1922. [1922.] (XX, 1736, XLI S.) Geb. 70 *M*.

* Bei jeder neuen Auflage seines Auskunftsbuches sucht der Verfasser den guten Ruf, den das Werk seit Jahrzehnten in den technischen Fachkreisen genießt, durch sorgfältige Uebearbeitung zu rechtfertigen und zu erweitern. Auch der vorliegende Band steht in dieser Beziehung seinen Vorgängern nicht nach; denn unter etwa 1200 Stichworten ist der Text umgearbeitet oder neu gestaltet worden, so daß der Gesamtumfang des Buches um rd. 100 Seiten zugenommen hat. Leider bestehen die schon wiederholt²⁾ erwähnten Schwierigkeiten, maßgebende Verkaufspreise für die behandelten Gegenstände zu nennen, neuerdings in verstärktem Maße. Man darf also dem Verfasser keinen Vorwurf daraus machen, daß er in vielen Fällen auf solche Angaben hat verzichten müssen, und kann nur erneut die Hoffnung aussprechen, daß eine Festigung unserer wirtschaftlichen Lage, insbesondere unserer Währung, jenem bedauerlichen Mangel bald abhelfen möge. #

Wirtschafts-Jahrbuch für den Ruhrbezirk 1922. (Mit Bildn. u. 2 Taf.) Essen: Verlag der Wirtschaftlichen Nachrichten aus dem Ruhrbezirk. (XVI, 800 S.) 80. Geb. 100 *M*.

* Wenn wir diesem Jahrbuch, dessen Neuausgabe pünktlich zu Beginn des Jahres erschienen ist, noch einige empfehlende Worte widmen, so geschieht es hauptsächlich, um auf die Erweiterungen aufmerksam zu machen, die das Werk gegenüber seinen Vorgängern erfahren hat. Denn das Buch umfaßt jetzt nicht nur das Gebiet der Handelskammer für die Kreise Essen, Mülheim-Ruhr und Oberhausen, sondern berücksichtigt auch die Handelskammerbezirke Bochum, Dortmund, Duisburg-Wesel und Münster i. W., greift also schon weit über die Grenzen hinaus, die das eigentliche Ruhrgebiet umfassen. Auch im übrigen zeigt das Jahrbuch zahlreiche Erweiterungen seines Inhaltes, die zwar das Wesen des Bandes nicht verändert, wohl aber seine Gebrauchs- und Absatzfähigkeit bedeutend erweitert haben. Besondere Sorgfalt hat man auch wieder dem Teile gewidmet, der die wirtschaftspolitischen Abhandlungen enthält; das ersieht man schon aus den Namen der Männer, die vermöge ihrer genauen Kenntnis der Verhältnisse wertvolle, einschlägige Beiträge geliefert haben. Ohne daß man hier auf Einzelheiten eingehen kann, verdient doch dieser Teil des Jahrbuches, besonderer Beachtung empfohlen zu werden, wie denn überhaupt das Werk bestimmt sein dürfte, sich immer mehr einen festen Platz in der Bücherei aller derer zu sichern, die der wirtschaftlichen Entwicklung des Ruhrgebietes entweder mitschaffend nahestehen oder an ihr regen Anteil nehmen. #

²⁾ Vgl. St. u. E. 1921, 8. Dez., S. 1799.

Rosin*, P., Dr.-Ing., Freiberg i. Sa.: Die Wärmeabgabe geneigter Flächen durch Konvektion. (Mit 4 Abb.) Halle (Saale): Wilhelm Knapp 1921. (20 S.) 80.

Aus: Das Braunkohlenarchiv, Mitteilungen aus dem Braunkohlenforschungsamt, Freiberg i. Sa. Rules for Classification and Construction [of ships]. [Issued by] The British Corporation for the Survey and Registry of Shipping. (With fig. and 28 tables.) Glasgow 1919. (XIX, 136 p.) 40.

[Oberingenieur R. Wilms*, Essen.]

Schulz*, E. H., Dr.-Ing.: Der Verband Deutscher Diplom-Ingenieure im heutigen Staate. Vortrag auf der Diplom-Ingenieur-Tagung in Essen am 30. Oktober 1921. Essen (1921): Deutsche Bergwerks-Zeitung. (8 S.) 80.

Stromeyer*, C. E.: Fatigue of Metals. (Lecture, given before the Annual General Meeting of the) Sheffield Society of Engineers and Metallurgists. (With 4 tables and 10 fig.) Sheffield 1915: J. W. Northend. (14 p.) 80.

From: Proceedings (of the) Sheffield Society of Engineers and Metallurgists. 1914, Part 2.

Velde, Luise, (Frankfurt a. M.): Die silikatischen Einschüsse im Basalte des Bühls bei Kassel. Mit Tafeln XII—XV. Frankfurt a. M.: Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft* 1920. (S. 111—135.) 40.

Aus: Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft, Bd. 37.

Quellennachweis zur Metallkunde.

Mit Unterstützung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute erscheint ein Quellennachweis zur Metallkunde (einschließlich Eisenlegierungen) als selbständiger Teil des Guertlerschen Handbuchs der Metallographie, der gleichzeitig auch als Einzelquellennachweis zum genannten Werke zu benutzen ist. Er bringt in alphabetischer Anordnung (innerhalb der einzelnen Verfassernamen zeitlich geordnet) etwa 6000 Hinweise und fügt jedem Hinweis kurze Bemerkungen über den Inhalt der Arbeiten bei. Der Quellennachweis wird drei Teile umfassen, von denen der erste soeben im Umfange von 2000 Nummern erschienen ist. Er ist sowohl doppelseitig bedruckt und geheftet als auch einseitig bedruckt in losen Fahnen zum Aufkleben auf Karteikarten erhältlich. Noch ehe der Quellennachweis dem Buchhandel übergeben wird, wird er den Mitgliedern unseres Vereins, wenn er bei der Geschäftsstelle vor dem 1. September bestellt wird, angeboten. Der Preis beträgt bei Bestellung durch die Geschäftsstelle 120 *M* aussch. Porto, im Buchhandel 240 *M* aussch. Porto. Bei der Bestellung ist anzugeben, ob zwei- oder einseitig bedruckte Abzüge gewünscht werden.

Au unsere Mitglieder in Deutsch-Oesterreich!

Mit Rundschreiben vom 29. Juli 1922 hatten wir auf Grund eines Beschlusses des Vereinsvorstandes unsere Mitglieder in Deutsch-Oesterreich bitten müssen, zu dem für das laufende Jahr entrichteten Mitgliedsbeitrag eine Nachzahlung in Höhe von

150-M

zu leisten. Die Zahlung des Nachtragsbeitrages hatten wir bis zum 25. August 1922 erbeten. Wir ersuchen die Mitglieder, die den Nachtragsbeitrag noch nicht eingezahlt haben, auf diesem Wege nochmals **dringend** um pünktliche Einsendung des Betrages. Verspätete Beitragszahlungen verursachen Unkosten und uns Erschwerungen aller Art.

Die Geschäftsführung.