

## Lieferungsvorschriften, Normen und Großzahlforschung.

Von Dr.-Ing. K. Daeves, Düsseldorf.

(Naturforschung und Vereinheitlichung. Anwendung der Großzahlforschung bei der Ausarbeitung von Lieferungsvorschriften und Normen. Natürliche und künstliche Normen.)

In einem viel beachteten Vortrag über den „Weg der Normung“ zeigte neuerdings George K. Burgess<sup>1)</sup>, der Leiter des Bureau of Standards und derzeitige Präsident der American Society for Testing Materials, daß die Normungsbestrebungen keineswegs etwas dem Ingenieurwesen Eigentümliches seien. Der Streit zwischen den Vereinheitlichungsbestrebungen der einen Seite und der Mannigfaltigkeit der Praxis findet sich auch in der Natur als Gegensatz zwischen dem Fortbestehen der Arten (Normalformen) und dem Bestreben der Einzelwesen, sich den ewig wechselnden Lebensbedingungen anzupassen.

Der Vergleich gibt wertvolle Anregungen. Eine Haupttätigkeit des Naturforschers besteht darin, in den Einzelercheinungsformen die allgemein gültigen Gesetze und die Kennzeichen der Arten aufzusuchen und zahlenmäßig derart zu kennzeichnen, daß jederzeit wieder eine Einordnung neuer Einzelercheinungen möglich ist. Da aber die Gesetze und die Kennzeichen der Arten etwa den jetzt im Ingenieurwesen geschaffenen Normen entsprechen, liegt eine Anwendung der vom ordnenden Naturforscher verwendeten Verfahren für den normenden Ingenieur auf der Hand. Hierhin gehören vor allem die statistischen Verfahren, die sich neuerdings als „Großzahlforschung“ in der Industrieforschung rasch einen hervorragenden Platz erobert haben.

Die Großzahlforschung bedient sich der Häufigkeitskurven, auf deren Entstehung kurz eingegangen sei. Wenn man irgendeine Eigenschaft einer bestimmten Art, z. B. die Blattlängen einer Baumart, mißt und die Meßergebnisse von etwa 200 Blättern nach ihrer Häufigkeit ordnet, so wird man beispielsweise zu folgender Zahlentafel kommen:

Blattlänge in mm	Häufigkeit des Vorkommens	Blattlänge in mm	Häufigkeit des Vorkommens
55	1 mal	50	52 mal
54	2 „	49	40 „
53	7 „	48	21 „
52	22 „	47	6 „
51	41 „	46	2 „

In ein Koordinatennetz eingetragen, bei dem die Ordinate durch die Häufigkeitszahlen, die Abszisse durch die Länge in mm gebildet wird, ergibt sich

<sup>1)</sup> Jahresversammlung der American Society for Testing Materials vom 25. bis 29. Juni 1923.

dann eine symmetrische, zu einem Höchstwert ansteigende und wieder abfallende Kurve. Das ist an sich durchaus merkwürdig, denn es ist zunächst nicht einzusehen, woher die Regelmäßigkeit rührt. Ebenso gut könnte sich eine schwankende Wellenlinie oder eine Kurve mit mehreren Höchstwerten ergeben. Zahlreiche Versuche haben aber gezeigt, daß eine solche symmetrische Kurve nur dann auftritt, wenn eine Eigenschaft an sehr vielen Einzelindividuen einer bestimmten Art gemessen wird. Immer dann, wenn für das Zustandekommen der Eigenschaft einer bestimmten Art, eines nach einem bestimmten Herstellungsverfahren erzeugten Gegenstandes sehr viele Umstände verantwortlich sind, von denen kein einziger allein ausschlaggebend wirkt, ergibt sich bei der Messung einer genügend großen Zahl von Einzelindividuen oder Gegenständen eine solche regelmäßige Kurve, die in ihrem Höchstwert einen für die Art oder das Herstellungsverfahren charakteristischen Wert darstellt. Hat sich aber die Messung bewußt oder unbewußt auf die Eigenschaften mehrerer Arten gleichzeitig erstreckt, oder wird das Herstellungsverfahren nicht durch einen, sondern mehrere Haupteinflüsse (neben vielen Nebeneinflüssen) gekennzeichnet, so findet man keine normal-symmetrische, sondern asymmetrische, oder solche mit mehreren Höchstwerten, die man sich aus einzelnen Normalkurven entstanden zu denken hat. Durch Zerlegung der zunächst erhaltenen Urkurven in Einzelkurven läßt sich feststellen, wieviel natürliche Charakteristika (Normen) vorhanden sind und wo sie liegen.

Seit der jüngst erfolgten Einführung der Großzahlforschung hat man erkannt, daß auch fast alle Industrieerzeugnisse dem gleichen Gesetz der großen Zahlen unterworfen sind, das die Häufigkeitskurven bei Natur-Erzeugnissen und -Ereignissen bestimmt. Ein besonderes Anwendungsgebiet der Großzahlforschung dürfte sich bei der Aufstellung von Lieferungsvorschriften und Normen finden. Erstgenannte entstehen bisher wohl in der Regel aus zeitraubenden und aufreibenden Kämpfen zwischen Abnehmer und Lieferer. Der Abnehmer sucht die Toleranzen und Abweichungen vom Normwert möglichst klein und diesen selbst möglichst so zu legen, wie er beim besten Material gerade noch erreicht werden kann. Der Lieferer wünscht dagegen

einen Normwert und Toleranzen, bei denen er möglichst wenig Ausfall hat. Je nach der Taktik und wirtschaftlichen Stärke der Parteien entstehen dann als Ergebnis der Beratungen Vorschriften, die sehr oft abgeändert werden müssen, weil sie entweder nicht durchführbar oder so weit gefaßt sind, daß sie überhaupt keine Bedeutung haben. Man sollte sich aber doch darüber klar sein, daß die Aufstellung von Lieferungsvorschriften in erster Linie sich nach den bestehenden Herstellungsverfahren zu richten hat. Sie müssen „natürlich“ sein, nicht abhängig von wirtschaftlichen Kämpfen, sondern von der Natur des Herstellungsverfahrens.

Nach den Verfahren der Großzahlforschung würde man so vorgehen, daß man z. B. die Festigkeitsgrenzen einer bestimmten Stahlsorte durch Häufigkeitskurven festlegt. Aus den wohl immer geführten Abnahmebüchern der in Frage kommenden Stahlwerke würde man Häufigkeitskurven nach Art der Abb. 1 aufstellen und die Kurven der einzelnen Werke zu einer Gesamtkurve von ähnlichem

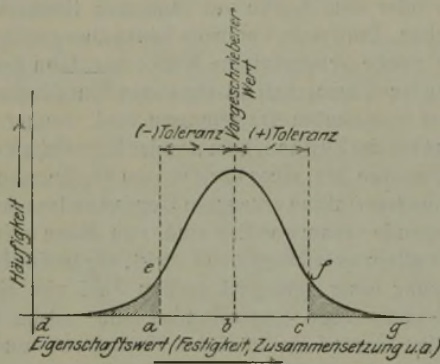


Abbildung 1. Häufigkeitskurve für Aufstellung von Abnahmevorschriften.

Aussehen vereinigen. Es wäre dann verhältnismäßig leicht, sich über eine Strecke  $ac$  zu einigen, die in  $bc$  die Plus- und in  $ab$  die Minustoleranzen vom natürlichen Mittelwert  $b$  angibt. Jedes Stahlwerk kann sich durch Abschätzung oder Integration der Flächeninhalte der wegfallenden gestrichelten Flächen  $dea$  und  $cfg$  seiner Kurve ohne weiteres errechnen, welchen Ausfall es nach Einführung der auf den Toleranzgrenzen  $a$  bis  $c$  beruhenden Liefervorschrift haben wird, und um wieviel höher sich entsprechend die Herstellungskosten ergeben. Aus dem Antagonismus zwischen dem Bestreben der Abnehmer, die Toleranz möglichst eng zu wählen, und der aus der Auswertung der Abfallflächen der Gesamtkurve aller Werke hervorgehenden Erhöhung der Herstellungskosten wird sich in natürlicher und reibungsloser Weise eine Einigung erzielen lassen. Zur Verallgemeinerung des Beispiels sei noch bemerkt, daß die hier nach Festigkeit geteilte Abszisse ebenso nach chemischer Zusammensetzung (Gehalt an Beimengungen), Längenabmessungen (Lehrentoleranzen) oder sonstigen Eigenschaften geteilt werden kann.

Aehnlich ist die Anwendung der Großzahl-Verfahren auf dem Gebiet der Normung. Jede Normung muß primär in einem Ordnen des bereits Vorhandenen bestehen. Selbstverständlich kann bei einer solchen

Neuordnung gleichzeitig das, was sich als unzweckmäßig erwiesen hat und nur aus übertriebenem Konservatismus noch besteht, in Fortfall gebracht werden. Aber andererseits darf die Normung keineswegs dahin führen, alles Bestehende zugunsten einer im Augenblick vielleicht modernen Theorie umzustoßen und völlig neue Glieder zu schaffen. Die natürliche Normung der Abmessungen eines Gegenstandes auf Grund der Großzahlforschung müßte etwa so vor sich gehen, daß die in Frage kommenden Hersteller die verschiedenen Abmessungen und die Erzeugungsmenge der einzelnen Abmessungen angeben. Diese lagert die Kurven der einzelnen Werke übereinander, sodaß eine Häufigkeitskurve nach Abb. 2 entsteht. Die ausgeprägten Maxima dieser Kurve werden als Hauptnormen verwertet, wobei es an sich zunächst gleichgültig ist, ob die einzelnen Häufigkeitsmaxima irgendeinen bestimmten Abstand voneinander haben. Es ist ohne weiteres ersichtlich, daß die einzelnen Normen eine durchaus verschiedene Wertigkeit haben, die durch die

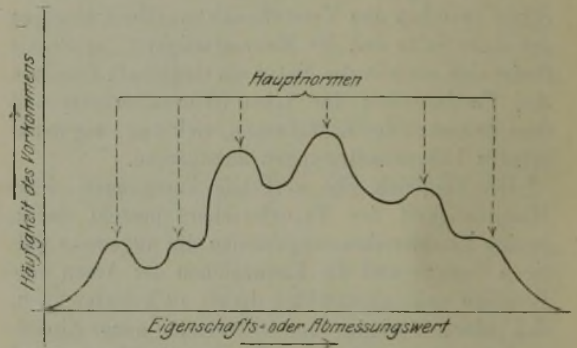


Abbildung 2. Zusammengesetzte Häufigkeitskurve für Normungszwecke.

Höhe des Maximums ausgedrückt wird. Je stärker dies ausgeprägt ist, um so größere Absatzmöglichkeiten sind vorhanden, um so wirtschaftlicher kann die betreffende Norm hergestellt werden. Man kann sicher annehmen, daß sich die Maxima im Laufe der Zeit auf Grund langer Erfahrungen herausgebildet und eingeführt haben, und daß es sich meist später rächen wird, wenn man diese „natürlichen“ Normen durch künstliche gewaltsam ersetzt hat. Zum mindesten sollten die „künstlichen“ Normen in der Nähe der natürlichen liegen, wenn z. B. aus Gründen der Maschinenvereinfachung ein regelmäßiger Abstand der einzelnen Normen erwünscht erscheint.

Durch die natürliche Normung wird die Arbeit der Normenausschüsse wesentlich vereinfacht, und ihre Beschlüsse würden auch, weil auf den Erfahrungen der Hersteller und Verbraucher selbst aufgebaut, weit weniger Widerspruch finden. In jedem Fall aber wird die Anwendung der Großzahlforschung auf diesem Gebiet wertvolle Anregungen und Unterlagen für spätere Beschlüsse geben können und hier, wie in der Industrieforschung, zu einem wertvollen und billigen Hilfsmittel werden, das eine zahlenmäßige Erfassung, ein Messen der so hoch geschätzten Erfahrung darstellt.

## Zuschriften an die Schriftleitung.

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

### Die Rohstoffe und ihre Vorbereitung für den Hochofenbetrieb in Nordamerika.

Soweit sich die beachtenswerten Mitteilungen von H. A. Brassert<sup>1)</sup> auf den Koks beziehen, verlangen sie zwingend eine Richtigstellung. Wer als Fernstehender den Abschnitt „Der Hochofenkoks“ liest, gewinnt den Eindruck, als läge die ganze Entwicklung in Amerika und wäre durch die Arbeiten von Brassert getragen worden. Dem muß ich folgende Tatsachen entgegenstellen:

Etwa fünf Jahre nach der Zusammenfassung vieler Werke in Nordamerika zu der bekannten United States Steel Corporation ging diese daran, die Frage der zukünftigen Koksbeschaffung zu regeln. Die Hochofen waren bis dahin aus den Connelsville-Bienenkorböfen mit Koks versorgt worden. Da die Kohlenfelder im Connelsville-Bezirk zur Neige gingen, hatte die Steel Corporation große Felder im Pokahontas-Gebiet gekauft und versuchte nun, die gasarme, aber gut backende Pokahontaskohle in Bienenkorböfen, die bei der Grube errichtet waren, zu verkaufen. Die Kohle bläht und ergibt im Bienenkorbofen einen sehr porösen und, da die Temperatur wegen ihres zu geringen Gasgehaltes nicht genügend hoch kommt, einen sehr weichen, zum Teil ungarigen Koks. Man versuchte, diesen Pokahontaskoks im Hochofen mit Connelsville-Koks zusammen zu verarbeiten, worüber Brassert<sup>2)</sup> berichtet hat. Im Vergleich zu dem Bienenkorbkoks von Connelsville verbrannte der Koks aus den Pokahontaskohlen etwa doppelt so schnell. Man stellte fest, daß ein großer Teil des allzu weichen Koks im Schacht durch Kohlensäure aufgelöst wurde. Dies ist leicht erklärlich, denn der Connelsville-Bienenkorbkoks war durchaus nicht leicht verbrennlich, was aus dem verhältnismäßig hohen Koksverbrauch je Tonne Roheisen, dem häufigen Hängen der Hochofen, den Explosionen usw. hervorging, und ergab verhältnismäßig hohe Schachtemperaturen, denen der weiche Koks nicht gewachsen war. Die Lage war alarmierend: das Connelsville-Becken würde in absehbarer Zeit abgebaut sein, man wußte, daß man mit den Kohlen Raubbau trieb angesichts der geringen Koksausbeuten der Bienenkorböfen, und die großen, neu erworbenen Felder der Pokahontaskohle ergaben keinen brauchbaren Koks. In dieser Not wählte man einen Ausschuß mit dem jetzigen Präsidenten der Tennessee Coal and Iron Co., G. G. Crawford, an der Spitze, um zu untersuchen, ob man in Nebenerzeugnisöfen nicht einen besseren Koks erhalten könnte.

Nebenerzeugnisöfen gab es zwar schon in den Vereinigten Staaten, wovon sogar eine Anlage, und zwar die in Sharon, die aus 212 Otto-Schniewind-Öfen bestand, bei der Gründung der Steel Corporation in diese hineinkam; die Ergebnisse im Hochofen mit dem Koks aus dieser Anlage waren jedoch so wenig zufriedenstellend, daß man sich

nicht getraute, weitere Nebenerzeugnisöfen zu errichten. Wie wenig zufriedenstellend die Hochofen mit diesem Koks arbeiteten, geht z. B. daraus hervor, daß der Leiter dieses Werkes, der berufen wurde, ein neues Eisen- und Stahlwerk für Jones & Laughlin zu errichten, es rundweg ablehnte, Nebenerzeugnisöfen überhaupt in Betracht zu ziehen, und von vornherein in der Nähe der neuen Hochofen in Aliquippa bei Pittsburgh Öfen ohne Gewinnung der Nebenerzeugnisse ausführte.

Auch Brassert schildert die vor Einführung der Koppers-Öfen herrschenden Zustände mit folgenden Worten<sup>1)</sup>:

„The early coke produced in our by-product ovens, even from the same coals, burned too slowly and made our furnace operations exceedingly difficult by preventing rapid and continuous movement of the stock.“

„The result is that the combustion is carried higher up in the furnace, the heat generated by combustion is spread over a larger area, and the top temperature increases.“

Der sogenannte Koks ausschuß, der nun unter Leitung von G. G. Crawford nach Europa kam, besichtigte alle Ofenbauweisen. Der Ausschuß überzeugte sich, daß Kohlen von der Art der Pokahontaskohlen im Wurmgebiet auf Grube „Anna“, Grube „Maria“ und auf „Nordstern“ verarbeitet wurden, und daß diese mageren und feuchten Kohlen sogar noch bis 50 % Gasüberschuß lieferten und der Betrieb normal vor sich ging. Der Ausschuß wurde von mir damit bekannt gemacht, welche Vorrichtungen nötig seien, um die Füllung eines Ofens gleichmäßig und gleichzeitig abzugaren, und daß dieses die Vorbedingungen für einen guten Hochofenkoks seien. Alle diese Vorrichtungen, wie Luft- und Gaszufuhr zu jedem Heizzug, also beflamte Heizzüge zum Unterschied von rauchgasbeheizten Wänden, Regelschieber auf den Heizzügen, Zugänglichkeit aller Teile von außen her usw., waren die besonderen Kennzeichen der Koppers-Öfen, die zur damaligen Zeit in den deutschen Kokereien als Abweichung von dem Ueblichen kein oder nur mangelhaftes Verständnis fanden. Die Herren waren von der Notwendigkeit der Regelvorrichtungen, wie sie am Koppers-Ofen zum erstenmal vorgesehen waren, überzeugt, und im Jahre 1907 kam es zur Ausführung der Joliet-Anlage, einer großen Kokerei von vier Batterien mit je 70 Koppers-Öfen, in der ein Gemisch von 80 % Pokahontaskohle mit 20 % einer gasreichen Kohle verarbeitet wurde. Diese Anlage habe ich auf Grund eines Vertrages mit der Illinois Steel Co. errichtet, wobei mir nur die Vorschrift gemacht war, daß die Öfen in 24 st mindestens 8 t Koks zu erzeugen hätten. Die Ausführung der Anlage war mir vollständig überlassen. Mit dieser Anlage erhielt Amerika ein rein deutsches Erzeugnis und erzielte mit dem Koks wesentliche Ersparnisse am Hoch-

<sup>1)</sup> St. u. E. 43 (1923), S. 1/9, 44/49, 69/73.

<sup>2)</sup> St. u. E. 36 (1916), S. 7.

<sup>1)</sup> Vortrag vor dem American Iron and Steel Institute, Mai 1914, Sonderdruck, S. 16.

ofen, indem die Tonne Roheisen mit weniger Koks erzeugt wurde und die Hochöfen täglich mehr leisteten; dazu erhielten die Besteller gewaltige Mengen Ueberschußgas und die Nebenerzeugnisse. Zum erstenmal wurde bewiesen, daß es möglich ist, im Nebenerzeugnisofen einen besseren Koks zu erzeugen, als er im Connelsville-Bezirk hergestellt wurde. Im Anschluß daran wurde die große Anlage in Gary, bestehend aus 560 Oefen, und eine dritte Anlage für die Tennessee Coal and Iron Co. in Alabama, bestehend aus 280 Oefen, errichtet. Brassert war nicht in der Reisegesellschaft, die nach Europa kam, und er wurde mir als Mitglied des Koks Ausschusses erst bekannt gelegentlich eines Besuches der Herren in Joliet, als die Anlage schon zum Teil fertig war. Brassert war Betriebsdirektor der Hochöfen der Illinois Steel Company in South Chicago, wo keine Koksöfen sind, und hatte mit der Konstruktion, dem Bau und Betrieb von Koksöfen nichts zu tun. Erst auf Grund der in Joliet erzielten Erfolge hat Brassert sich seine Anschauungen über Koksöfenbeheizung, über die Herstellung und Beschaffenheit eines guten Hochföfenkokes gebildet.

Brassert sagt<sup>1)</sup>:

„Der stete Kampf zwischen hoher Windpressung, verursacht durch Feinerze und dichten, schwer verbrennlichen Koks auf der einen Seite, und Koksverlusten infolge vorzeitiger Verbrennung durch Kohlensäure auf der anderen Seite bei Verwendung von weichem, leicht zerreiblichem und leicht verbrennlichem Koks, war für mich schon vor 15 Jahren der Anlaß, planmäßig die Verbrennlichkeit des Kokses im Hochofen zu untersuchen. Schon im Jahre 1907 habe ich als erster auf die Wichtigkeit der Brenneigenschaften des Hochofenkokes hingewiesen, den Ausdruck „Brennbarkeit“ eingeführt und diese Eigenschaft als Hauptmerkmal des Hochofenkokes gekennzeichnet.“

Hierzu ist zu bemerken, daß Brassert und auch vor ihm Thörner<sup>2)</sup>, Belani<sup>3)</sup> und Kutscher<sup>4)</sup>, die sich mit den verschiedenen Hochofenbrennstoffen befaßten, niemals über eine gewisse Erkenntnis hinausgekommen sind und in keinem einzigen Falle Anweisung gaben, wie der richtige Hochofenkoks beschaffen sein muß, und vor allen Dingen, wie man ihn herzustellen hat.

Es sei hier auf einen sehr wichtigen Vortrag von Professor Church aus dem Jahre 1878<sup>5)</sup> verwiesen. Church weist darauf hin, daß im Hochofenbetrieb Holzkohle, und besonders die ungenügend gar gebrannte Holzkohle, stets den geringsten Brennstoffverbrauch ergab, verglichen mit Anthrazit oder Koks. Als Ursache gibt Church einen hohen Grad der „Verbrennlichkeit“ an, d. h. Fortfall jeder Wiederoxydation in der Schmelzzone. Church war also (1878) der erste, der vom Brennstoff Leichtverbrennlichkeit verlangte, und nicht Brassert.

In den angeführten Zeilen bringt Brassert zum Ausdruck, daß er die Auflösung von Koks im Schacht durch Kohlensäure, die er mit vorzeitiger Verbrennung bezeichnet, als schädlich ansieht. Es

ist dieses eine Ansicht in Hochföfenkreisen, der man sehr oft begegnet. In normalen, zufriedenstellenden Hochofenbetrieben werden vor den Winddüsen rd. 80 % des gesamten, zur Vergasung gelangenden Kohlenstoffs vergast, 20 % also des gesamten vergasten Brennstoffs werden durch den Erzsauerstoff bzw. durch aufsteigende Kohlensäure oxydiert. Die Ansicht des Hochföfners, wonach eine Auflösung von Brennstoff durch Kohlensäure im Schacht schädlich sei und einen Verlust darstelle, ist ein Irrtum. Es gibt kein besseres Mittel, abgesehen davon, einen Teil der aufsteigenden Gase zwischen Schmelz- und Reduktionszone nach außen abzuführen, als die Auflösung von Kohlenstoff durch Kohlensäure für die Kühlung des zu heiß gehenden Schachtes. Für jedes kg Kohlenstoff, das durch Kohlensäure aufgelöst wird, werden 3240 WE gebunden, das ist etwa siebenmal soviel wie bei der Zersetzung von 1 kg Kalkstein (451 WE). Der Hochföfner muß sich bewußt werden, daß er die besten Ergebnisse nur erzielen kann durch Verwendung eines höchst reaktionsfähigen Brennstoffes, und er soll auf die Auflösung eines Teiles des Brennstoffes im Schacht nicht hinblicken als auf einen Verlust, einen Vorgang, den er zu verhindern hat, sondern er muß einsehen, daß dieser Vorgang ein nützlicher ist. Solange Brassert die Auflösung des Kohlenstoffs im Schacht durch Kohlensäure für schädlich hält, kann er in der Forschung bezüglich Koks und Hochöfen nicht weiterkommen, und dieses ist vielleicht der Grund, weswegen Brassert die Lösung der Aufgabe nicht gelungen ist.

Auf Seite 45 seines Aufsatzes weist Brassert auf einen Vortrag hin, den er im März 1915 vor den Hochofenbetriebsleitern in Cleveland über die Verbrennlichkeit des Kokses gehalten hat. In diesem führt er einen früheren, vor dem American Iron and Steel Institute im Mai 1914 gehaltenen an, aber nicht wörtlich, sondern wesentlich erweitert. Der ursprüngliche Text und die spätere Erweiterung sind in Abb. 1 und 2 im Ausschnitt wiedergegeben.

#### Abbildung 1. Ursprünglicher Text.

active surface of the coke charge and improving the combustion particularly for the use on smaller stacks. While better results were obtained in this manner, the proper remedy is the manufacture of a uniform coke with suitable combustibility.

The following laboratory tests illustrate that by-product

#### Abbildung 2. Erweiterung.

it is most important to carry the oven walls at a uniform temperature all over. To quote from my paper on Modern American Blast Furnace Practice, read before the American Iron and Steel Institute in May, 1914:

„The proper remedy is the manufacture of a coke with suitable and uniform combustibility. This achieved, not only by using the proper coal mixture and coking time, but primarily by careful heat distribution in the oven, avoiding over-coking part of the coal charge, which destroys the combustibility, and under-coking of other parts, which makes a product too soft and vulnerable to CO<sub>2</sub>. The coking must be finished simultaneously at all parts of the cake of coal, which at that moment must be pushed and quenched without delay.“

1) St. u. E. 43 (1923), S. 45.

2) St. u. E. 4 (1884), S. 513; 6 (1886), S. 71.

3) St. u. E. 5 (1885), S. 603; 6 (1886), S. 180, 302.

4) St. u. E. 5 (1885), S. 794.

5) Trans. Am. Inst. Min. Met. Eng. 7 (1878), S. 33.

Diese nachträgliche Erweiterung, in der er von einer sorgfältigen, gleichmäßigen Beheizung der Koksöfen spricht, durch welche die Ueberhitzung einzelner Partien vermieden werden soll, und worin er betont, daß jeder Ofen sofort nach dem Garwerden gedrückt werden soll, stützt sich auf die Kenntnisse, die mit der Joliet-Anlage aus Deutschland nach Amerika kamen. Brassert stellt die Sache aber umgekehrt dar, als hätte ich von Amerika gelernt und hätte Brassertsche Ansichten als eigene ausgegeben, denn er sagt:

„Diese Entwicklung der Dinge war auch Koppers bekannt, und er hat darüber in dieser Zeitschrift (April 1914) in einem Aufsatz berichtet, der aber anscheinend damals nicht die verdiente Beachtung gefunden hat.“

Man hätte doch wohl erwarten dürfen, daß Brassert in seinen Aufsätzen nicht verschweigt, daß die Nebenerzeugnisindustrie, welche die großen Erfolge in den Hochofenwerken erst ermöglicht hat, von den Deutschen stammt, und er durfte gewiß den Namen Heinrich Koppers nicht unterdrücken, wie er es getan hat, da doch die Anlagen, die die Hauptmengen des Koks für die United States Steel Corporation liefern, Joliet, Gary, Tennessee Coal and Iron usw., von Koppers erbaut sind.

Die gleiche Umkehrung der tatsächlichen Verhältnisse findet sich in folgenden Worten von Brassert<sup>1)</sup>:

„Die Hauptsache bleibt immer, daß die Wärmeübertragung im Koksöfen gleichmäßig ist; das erkannten wir Hochofenleute schon vor Jahren, und wir waren uns bewußt, daß die Bauarten der Koksöfen dieses Ergebnis selbst bei der sorgfältigsten Wärmeregulierung durch die Bedienung nicht gewährleisten. Und an denselben Mängeln scheinen heute noch die deutschen Kokereien zu leiden.“

Diese Darstellung führte in einem in der Deutschen Bergwerkszeitung<sup>2)</sup> erschienenen Bericht zu einer vollständigen Verdrehung des Sinnes meiner Arbeit, denn es wird dort folgendes behauptet:

„Auf das Schmerzenskind des deutschen Hochofners, die Koksgröße, geht Brassert ausführlich ein. Er schließt sich nicht der Ansicht von Koppers an, daß der deutsche Koks zu schwer verbrennlich sei, sondern führt die Schwierigkeiten auf die durch den hohen und wechselnden Wassergehalt, die ungleichmäßige Beheizung der Koksöfen und das Nichtmischen geeigneter Kohlenarten entstehende Ungleichmäßigkeit des Koks zurück.“

Die Angabe, ich hätte den deutschen Koks ganz allgemein als zu schwer verbrennlich bezeichnet, ist falsch, und die angeschlossene Erklärung, warum der deutsche Koks ungleichmäßig ist, rührt nicht von Brassert, sondern von mir her. Solche Auslegungen stehen meinen tatsächlichen Ausführungen entgegen und sind auch gar nicht in der Brassertschen Arbeit enthalten.

Ich habe immer wieder darauf hingewiesen, daß die Kohlenfrage in Amerika wesentlich günstiger liegt; während hier, wie überhaupt in Europa, nur die abgeseibte Feinkohle nach Waschung als Koks-kohle gilt, benutzt man in Amerika die Förderung einer ganzen Zeche, die als „run of mine“ zur Kokerei

gefahren wird, wo sie, von Steinen, Holz und Eisenteilen befreit, zur Zerkleinerung und etwaigen Mischung gelangt. In Amerika ist die Kohle stets homogen, mit praktisch dem gleichen Feuchtigkeitsgehalt, grubenfeucht, wenn ungewaschen, gewaschene Kohle trocknet man auf 8 % Wasser. In Europa dagegen findet sich kaum ein Werk, das eine homogene und gleichmäßige Kohle verarbeitet. Die Kohlenwäschen und vor allen Dingen die Trockenvorrichtungen haben es bis jetzt nicht ermöglicht, eine wirklich homogene Kohle mit gleichmäßigem und niedrigem Wassergehalt von etwa 8 bis 9 % zu liefern. Eine solche Kohle ist aber für die Herstellung von Qualitätskoks Vorbedingung, und darum konnten in Deutschland nicht die Fortschritte mit Koppers-Ofen erzielt werden, wie sie sich in Amerika sofort einstellten. In Zukunft wird zweifellos die Schwimmaufbereitung für die Kohlen-schlämme wie auch die maschinelle Trocknung der gewaschenen Kohle durch Schleudertrommeln die Kohlen, die durch die Wäsche gegangen sind, so veredeln, daß sie mit der amerikanischen Kohle gleichwertig werden. Dann sind wir auch hier in der Lage, die Koksgüten vornehmlich für den Hochofen zu erzeugen, wie sie die Amerikaner seit Einführung der Koppers-Ofen immer schon kannten. Wie auf so vielen Gebieten, so gilt auch hier das Wort: „Amerika, du hast es besser!“ Zuzufolge der glücklichen Kohlenverhältnisse in Amerika beherrscht dort der Mensch die Koksöfen. In Europa dagegen, wo die Kohle nicht homogen und mit wechselndem Feuchtigkeitsgehalt geliefert wird, beherrscht der Koksöfen den Menschen, d. h., in Amerika ist es möglich, den Ofen auf eine bestimmte Garungszeit einzustellen, man braucht nicht erst nachzusehen, ob der Ofen auch gar ist, er wird zu einer bestimmten Minute gedrückt, und die gewünschte Beschaffenheit des Koks ist vorhanden. In Europa muß man die Ofen einzeln nachsehen, man muß also gare Ofen suchen, und diejenigen Ofen werden gedrückt, die gar sind, d. h., eine genaue Reihenfolge ist nicht einzuhalten. So wie der Hochofen seinen Betriebsführer treibt, wenn der Koks in seiner Güte wechselt, so treibt der Koksöfen seinen Betriebsführer, wenn die Kohle nicht homogen und mit gleichmäßigem Wassergehalt zur Verfügung steht. Der Mensch wird also durch die Vorgänge beherrscht, während es umgekehrt sein sollte.

Ferner schreibt Brassert das Verdienst, schmale Ofen zuerst erbaut zu haben, Arthur Roberts zu, der eine Anlage mit 355 mm breiten Ofen im Jahre 1921 auf der Granit City-Anlage bei St. Louis in Betrieb bekam. Ofen von 350 mm Breite und 3 m Höhe wurden von mir schon im Jahre 1913 auf dem Gaswerk Danziger Straße der Berliner Gaswerke errichtet, und zwar in einer Batterie von 40 Kammern. Die Ofen wurden auf meine Anregung hin so schmal gebaut, um auf der Grundfläche einmal die Höchstmenge an Gas zu erzeugen — die Ofen wurden mit Generatorgas aus Kleinkoks oder Braunkohle beheizt —, und dann sollte darin ein Koks von großer Leichtverbrennlichkeit für Zentralheizungen hergestellt werden, von derselben Beschaffen-

<sup>1)</sup> St. u. E. 43 (1923), S. 69.

<sup>2)</sup> Deutsche Bergwerkszeitung (1923), 13. April, Nr. 85.

heit, wie man ihn für die Hochöfen braucht. Die Oefen garten 12 Stunden, und es wurde alles das erzielt, was erwartet wurde. Nur der Ausbruch des Krieges im Jahre 1914 verhinderte, daß die Erfahrungen in Amerika ausgewertet wurden. Zeichnungen dieser Oefen sind aber der amerikanischen Koppers Co. im Jahre 1913 und Frühjahr 1914 von Essen aus eingesandt worden. Auch sind die Angaben von Brassert über die Verarbeitung der Illinoiskohle in der Anlage bei St. Louis insofern richtig zu stellen, als es sich um eine Kohle handelt, die die beste im Illinoisbezirk ist, und die, mit etwa 10 % Pokahontaskohle gemischt, in jedem anderen schmalen, gut beheizten Ofen denselben Koks ergibt.

Weiter muß ich mich dagegen wenden, daß Brassert<sup>1)</sup> mir die Behauptung zuschreibt, es hinge das Wohl und Wehe des Hochofens ausschließlich vom Koks ab. Ich habe ausdrücklich erklärt, unter der Voraussetzung, daß die Beschickungsmassen richtig vorbereitet und regelmäßig eingefüllt und verteilt sind, hänge das Ergebnis von der Koks-güte ab. Daß dies der Fall ist, ist längst erwiesen und wird kein Hochofner mehr bestreiten. Auch Howland sagt in seiner außerordentlich bemerkenswerten Arbeit<sup>2)</sup> ausdrücklich:

„In den letzten zehn Jahren hat kein Gegenstand mehr Interesse erweckt und ist darüber so viel nachgedacht worden seitens der Hochofenleute wie über Koks. Die Ursache dafür liegt in dem starken Zuwachs an Nebenerzeugniskoks. Früher wurde der Koks auf den Zeehen hergestellt, weit entfernt von den Hochofen, durch eine besondere Organisation, und es war sehr wenig Zusammenarbeit und Entwicklung unter den damaligen Verhältnissen. Nachdem nun aber so außerordentlich viel Koks auf den Hochofenwerken hergestellt wird und diese Kokereien ausschließlich für die Zwecke der Hochofen betrieben werden, ist die Lage eine geänderte. Die Wirkung von selbst kleinen Aenderungen in der Herstellung des Kokses wird sofort am Hochofen gemerkt, und es ist darum von der größten Wichtigkeit, die Oefen gut zu beobachten und zu bedienen, da darin die Möglichkeit liegt, bei den Hochofen bessere Ergebnisse zu erzielen. Die Aenderungen am Hochofen sind leicht bemerkbar, aber es ist schwierig, die Ursachen dafür zu finden. Es liegt also die Frage vor, die von der größten Wichtigkeit ist: Warum arbeitet ein Koks besser als der andere? und ich hoffe, durch meine Mitteilung dazu beizutragen, dieses Problem zu lösen.“

Die Oefen 1 bis 26, die Howland untersucht hat, arbeiteten unter ziemlich denselben Bedingungen — kleinere Schwankungen im Profil, im Möller mögen zugegeben sein —, aber die große Aenderung hat doch zweifellos im Koks vorgelegen. Die Verbrennlichkeit war verschieden, und damit schwankt der Koksverbrauch je Tonne Roheisen auf und ab. Heute gibt doch wohl jeder verständige Hochofner zu, daß unter geordneten Verhältnissen bei leicht verbrennlichem Koks der Hochofen unten heiß und oben kalt ist, während derselbe Hochofen unter

denselben Umständen, nur mit schwer verbrennlichem Koks betrieben, unten kalt und oben heiß wird, wenig leistet und viel Koks frißt.

Eine Erklärung für das verschiedene Verhalten, nämlich die stark oxydierende Wirkung der Gasphase bei schwer verbrennlichem Koks, habe ich in meiner Arbeit<sup>3)</sup> gegeben.

Brassert und auch andere Hochofner haben meine Erklärungen abgelehnt. Der erstere stellt folgende Behauptung auf<sup>2)</sup>:

„Bei der Temperatur, die in der Verbrennungszone herrscht, und in Gegenwart solch großer Mengen an weißglühendem Kohlenstoff und Kohlenoxyd kann Sauerstoff mit dem Eisen keine Verbindung eingehen, zum mindesten nicht in merklichem Maße. Zutreffendfalls würden sämtliche Grundsätze der Eisen- und Stahldarstellung über den Haufen geworfen werden, und keinesfalls könnte eine solche Theorie mit den Tatsachen des Bessemer- und Thomasbirnen-Betriebes in Einklang gebracht werden. In Bezug auf einen Hochofen, der Eisen und Schlacke von normaler Temperatur macht, kann ich daher die Beweisführung von Dr. Jng. Koppers nicht anerkennen. Nur wenn der Hochofen außerordentlich kalt ist, findet Wiederoxydation von Eisen statt, wie jedem Hochofner bekannt ist.“

Im Bessemerverfahren verbrennt, solange das Eisen nicht zu heiß ist, zunächst das Silizium. Steigt die Temperatur über ein gewisses Maß, so geht die Verbrennung auf den Kohlenstoff über, und die Temperatur muß durch Einwerfen von Schrott erniedrigt werden, um das Silizium weiter zu oxydieren. Daneben verbrennt auch Eisen, denn saure Konverterschlacke enthält z. B. im Mittel 20 % Eisenoxydul. Man kann im Gegensatz zu Brassert die im Bessemerverfahren vor sich gehende Mitoxydation des Eisens geradezu als Beweis für meine Anschauungen anführen. Geht der Hochofen heiß, dann leistet er eben das nötige Maß an direkter Reduktion, und es wird immer noch ein brauchbares Roheisen erzielt, aber mit vermehrtem Koksverbrauch und verminderter Leistung. Genügt der dem Hochofen zugewiesene Koks nicht, um die schädliche direkte Reduktion durchzuführen, dann erscheint das Eisen matt, schwefelreich, das Gestell geht kalt; der Unterschied ist nur dem Grade nach vorhanden, in dem einen Falle ist dem Hochofner die Wiederoxydation des Eisens in der Schmelzzone nicht drastisch vorgeführt, im anderen Falle erscheint sie ihm sehr drastisch, und er erhöht, wenn möglich, die Koksmenge und die Windtemperatur. Die Tatsache, daß bei oxydierender Gasphase vor und über den Formen das Eisen mit an der Oxydation teilnimmt, besteht und kann von Brassert nicht länger als unrichtig angesehen werden.

Auch beim Schmelzen von Roheisen im Gießereischachtofen erfolgt bekanntlich stets ein Abbrand, der, am Eisen gemessen, etwa 5 % beträgt, aber an Mangan, Silizium und Kohlenstoff gemessen, erheblich höher ist. Dieser Abbrand ist die Ursache, weswegen man das Gießereiroheisen nur wenige Male umschmelzen kann; dann schickt man es zum

<sup>1)</sup> St. u. E. 43 (1923), S. 7.

<sup>2)</sup> „Calculations with Reference to the Use of Carbon in Modern American Blast Furnace“ (Trans. Am. Inst. Min. Met. Eng., März 1916).

<sup>1)</sup> St. u. E. 41 (1921), S. 1173/81, 1254/62.

<sup>2)</sup> St. u. E. 43 (1923), S. 73.

Auffrischen zum Hochofen zurück. Der Abbrand im Gießereischachtofen findet aus genau denselben Gründen und Ursachen statt: die Gasphase ist mehr oder weniger oxydierend. Nun verwendet man beim Gießereischachtofen mit Absicht schwer verbrennlichen Koks, und darum tritt die Wirkung der oxydierenden Gasphase so stark in Erscheinung, daß man von vornherein damit rechnet und dementsprechend seine Gattierungen wählt<sup>1)</sup>.

Ueber den Umfang, den die oxydierende Gasphase im Hochofen annehmen kann, bietet das anschaulichste Bild die Heißblaseperiode eines Wassergasgenerators. Die Wassergasapparate haben einen Durchmesser etwa gleich dem Gestell eines kleinen Hochofens. Koks wird in der Stückigkeit wie beim Hochofen benutzt. Der Koks liegt in einer Schicht von etwa 1,5 bis 2 m, und das Anblasen erfolgt mit einer Luftmenge, die etwa 0,7 m<sup>3</sup> je m<sup>2</sup> Querschnitt, in Normalzustand gemessen, beträgt. Diese Luftmenge ist ungefähr die gleiche, wie man sie im normalen Hochofen anwendet. Das Ergebnis ist ein Heißblasegas mit etwa 12 % Kohlensäure. Diese Vorgänge im Wassergasgenerator sind ohne weiteres in Parallele zu stellen mit den Vorgängen im Hochofen, nur ist dabei zu berücksichtigen, daß die Luft kalt eingeführt wird, während sie beim Hochofen vorgewärmt ist. Ist der Koks schwer verbrennlich, so steigt der Kohlensäuregehalt in der Gasphase, ist er leicht verbrennlich, so vermindert er sich. Dieser Wassergasgenerator beim Heißblasen entspricht der Schmelzzone des Hochofens. Die in den Gasen enthaltene Kohlensäure sowie der noch freie Sauerstoff können nun im Hochofen außer dem Kohlenstoff noch andere Elemente oxydieren. Von diesen kommt das reichlich vorhandene Eisen in erster Linie in Frage. Ein Teil davon wird oxydiert und gelangt als Bestandteil der Schlacke in die Schlackenschicht, während Kohlensäure in Kohlenoxyd umgewandelt wird. Aus der Schlacke ist das Eisen nur durch direkte Reduktion zu entfernen.

Versuche am Hochofen, die oxydierende Gasphase festzustellen, führen nicht zu dem Erfolg, den die Hochofner erwarten, denn anscheinend geht die Oxydation des Eisens usw. sehr schnell vor sich, und der Sauerstoff wird schnell verbraucht. Tatsache ist aber, daß der Koksverbrauch im Hochofen steigt und fällt, je nachdem der Koks schwer oder leicht verbrennlich ist, wobei natürlich vorausgesetzt wird, daß die Bedingungen für die Vorbereitung der Gichten usw., wie sie für den einwandfreien Betrieb nötig sind, eingehalten werden.

Im Zusammenhang hiermit möchte ich kurz auf einige neue Veröffentlichungen eingehen.

E. Diepschlag und Fr. Habert<sup>2)</sup> wollen aus berechneten und beobachteten Temperaturen in

der Gestellzone darauf schließen, ob eine Verbrennung zu Kohlensäure dort erfolgt oder nicht. Da die Verfasser selbst angeben, daß man hierbei die Verbrennungszone als Ganzes betrachten müsse, und daß die Entstehung von Kohlensäure an einzelnen Punkten durchaus möglich ist, schaltet diese im wesentlichen rein theoretische Arbeit für die Beurteilung der sich im Gestell augenblicklich abspielenden Vorgänge aus.

Praktische Versuche bringt eine Arbeit von R. A. Sherman und J. Blizard, Pittsburgh<sup>1)</sup>. Es wurde bei allen Versuchen eine beträchtliche Kohlensäurebildung wahrgenommen, die bis zu einer Entfernung von 30 cm vom Rost wieder auf einen Betrag von etwa 8 % herabgesunken war, während der Kohlenoxydgehalt anstieg. Für die verschiedenen Kokssorten hat man keine nennenswerten Unterschiede gefunden. Die Schwankungen zwischen einzelnen Parallelversuchen waren größer als die durchschnittlichen Unterschiede zwischen den verschiedenen Koksproben, so daß sich hieraus keine Anhaltspunkte für eine verschiedene Verbrennlichkeit ergaben. Hierzu ist aber zu bemerken, daß ein zerkleinerter, auf eine Korngröße von 25 bis 40 m abgeseibter Koks verwendet wurde, und daß hierdurch die Ergebnisse wesentlich beeinflusst sein können.

Eine andere Arbeit von G. St. J. Perrott und S. P. Kinney ist im März 1923 erschienen<sup>2)</sup> und ist betitelt: „Combustion of Coke in Blast-Furnace Hearth“. Es handelt sich um Versuche von derselben Natur, wie sie van Vloten mitgeteilt hat<sup>3)</sup>. Man fand, daß 60 bis 75 cm von der Winddüsenöffnung der Sauerstoffgehalt der Gase auf Null gesunken und in einer Entfernung von 80 bis 100 cm die Kohlensäure praktisch verschwunden war. Ein Verschwinden von durch die Luft eingebrachtem Sauerstoff aus der Gasphase (was auf eine Oxydation des Eisens schließen läßt) wurde bis zu 80 cm Entfernung festgestellt, während von da an ein Ueberschuß an Sauerstoff, auf Stickstoff bezogen, eintrat, der durch Kohlenoxyd aus direkter Reduktion bedingt sein muß. Bei einer Reihe von Hochofen, die mit verschiedenem Koksverbrauch und auch verschiedenen Kokssorten arbeiteten, wurden ganz ähnliche Verhältnisse festgestellt. Nur schien es so, als ob die mit geringem Koksverbrauch arbeitenden Oefen einen geringeren Kohlensäuregehalt unmittelbar vor den Winddüsen zeigten. Ferner konnte man bemerken, daß man bei einigen Oefen das Versuchsrohr durch die Düsenöffnung ziemlich weit hineinführen konnte, ohne auf Widerstand zu stoßen, während man bei den anderen weit früher gegen feste Koksmengen stieß. Ganz besonders weit weggebrannt war der Koks bei dem Ofen Pennsylvania 2, der den niedrigsten Koksverbrauch zeigte.

<sup>1)</sup> „Combustion of Blast-furnace Coke in Fuel Beds“ (Trans. Am. Inst. Min. Met. Eng. (1923), Februar.) Vgl. St. u. E. 43 (1923), S. 1351.

<sup>2)</sup> Trans. Am. Inst. Min. Met. Eng. (1923), Nr. 1222. Bericht in St. u. E. folgt.

<sup>3)</sup> St. u. E. 13 (1893), S. 26/50.

<sup>1)</sup> Siehe Beckert, Eisenhüttenkunde, 1885, S. 217.

<sup>2)</sup> Bericht Nr. 59 des Hochofenausschusses. — Zu beziehen vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf. Vgl. a. St. u. E. 43 (1923), S. 220 ff.

Hieraus geht dann wohl hervor, daß die Gasproben bei den verschiedenen Oefen zwar in den gleichen Entfernungen, aber nicht unter den gleichen Verhältnissen entnommen waren, so daß sie nicht gestatten, quantitative Vergleiche zu ziehen. Qualitativ beweisen sie das Vorhandensein von Kohlen-säure, die unter den gegebenen Temperaturverhältnissen stark oxydierend wirken muß. Ob es überhaupt möglich ist, aus entnommenen Gasproben Schlüsse auf den kleineren oder größeren Umfang einer Wiederoxydation des herabtropfenden Eisens zu ziehen, muß bezweifelt werden, da die Kohlen-säure nicht nur durch den Kohlenstoff, sondern bei mangelnder Reaktionsfähigkeit auch durch das Eisen beansprucht wird. Im letzten Falle muß zwar eine „Verminderung des Sauerstoffgehaltes der Gasphase“ eintreten, wie sie auch teilweise beobachtet wurde, doch kann diese Verminderung mehr als ausgeglichen werden durch das infolge direkter Reduktion von unten aufsteigende Kohlenoxyd, das sich den Gasen beimengt, so daß die Wiederoxydation keiner direkten Beobachtung zugänglich ist.

Die Versuche von Perrott und Kinney bilden daher ebenso wie die früheren Versuche von van Vloten eine Stütze meiner Anschauungen. Bekannt ist, daß Eisen bei hoher Temperatur leicht oxydiert und Sauerstoff aus der Kohlen-säure leichter ans Eisen geht als an schwer verbrennlichen Koks. Denn wenn dies nicht der Fall wäre, könnte man den Hochofen auch mit Graphit betreiben. Dieser erzeugt örtlich die allerhöchste Temperatur, da er eben kaum Kohlen-säure zu Kohlenoxyd umwandelt.

Nun ist es wertvoll, darauf einzugehen, wie weit der Aschengehalt in bezug auf die Verbrennlichkeit und auf den Kohlenstoffverbrauch im Hochofen eine Rolle spielt.

Zweifellos verzögert der Aschengehalt des Kokes die Umsetzung der primär entstehenden Kohlen-säure zu Kohlenoxyd, und dies um so mehr, je höher der Aschengehalt ist. Eine Verzögerung der Umsetzung zu Kohlenoxyd bedeutet eine Vergrößerung der oxydierenden Gasphase sowohl räumlich als auch der Stärke nach. Dieses wiederum bedeutet Oxydation schon reduzierter Stoffe, mit anderen Worten eine Vermehrung des Brennstoffaufwandes. Tatsächlich ist ja auch festgestellt, daß mit der Vergrößerung des Aschengehaltes ein Mehrverbrauch an Koks eintritt, und umgekehrt, daß mit der Verminderung des Aschengehaltes ein Minderverbrauch eintritt, und zwar kann man innerhalb der in der Praxis vorkommenden Grenzen annehmen, daß eine Verminderung des Aschengehaltes um 1% eine Verminderung des Koksverbrauches von  $2\frac{1}{2}$ % zur Folge hat. Die Verminderung des Aschengehaltes wird also stets eine Kokersparnis mit sich bringen, abgesehen von der Ersparnis, die sich durch Fracht und Zuschläge für die Verschlackung ergibt. Mit Verminderung des Aschengehaltes vermindert sich auch der Abrieb und vergrößert sich

die Backfähigkeit. Alle Vorteile liegen also in Richtung des niedrigen Aschengehaltes, und darum sollte unter allen Umständen angestrebt werden, die Koks-kohle, soweit es eben tunlich ist, von Asche zu befreien.

Die Steinkohlen sind fast sämtlich mit Tonsubstanz, Letten usw. verunreinigt. Diese Stoffquellen im Waschwasser auf, sind kolloidal und begleiten vorzugsweise die Schlämme. Die Menge der Schlämme, d. i. das allerfeinste Korn der Kohle, ist vielfach so groß, daß man darauf zugunsten der Koks-kohle nicht verzichten kann. Die Letten sind von den Schlämmen nicht vollständig zu trennen, und somit kommt mit den Schlämmen eine Menge Lette in die Koks-kohle hinein, wodurch der Aschengehalt steigt, die Kohle schlecht entwässert und in ihrer Zusammensetzung ungleichmäßig wird. Die bisherigen Wäscheverfahren sind mit dem Schlamm nicht fertig geworden. Die Schlammwirtschaft kann erst gelöst werden durch Einführung der neuen Schwimmaufbereitungsverfahren, die sich allmählich einbürgern. Die Koks-kohle wird erheblich besser werden, wenn die Schlammwirtschaft nach neuzeitlichen Gesichtspunkten neu geregelt wird. Damit wird dann auch die Koks-kohle aschenarmer und homogener in ihrer Zusammensetzung, und wenn diese Kohle noch durch mechanische Trockner auf etwa 8% Wasser getrocknet wird, dann hat sie dieselbe gute Beschaffenheit wie die beste Kohle, die man sich für die Kokerei nur wünschen kann.

Diese vorbezeichneten Wege sind noch mit der Koks-kohle zu gehen, um in der Kokerei den Koks herzustellen, den der Hochofner braucht.

Weit weniger störend als die Schlackenbestandteile des Kokes sind die Schlackenbestandteile des Möllers. Die Schlackenbildung aus dem Möller geht zur Hauptsache in einer Zone vor sich, die weit oberhalb der Formenebene liegt. Dort wird die Schlacke flüssig und fließt als solche über den glühenden Koks an der Formenebene vorbei in das Gestell. Die Asche aus dem Brennstoff wird frei bei seiner Verbrennung. Sie stört ganz zweifellos den Verbrennungsvorgang, und zwar die Geschwindigkeit der Umsetzung mit Kohlen-säure. Man hat, wie oben erwähnt, allgemein die Erfahrung gemacht, daß ein hoher Aschengehalt im Koks den Brennstoffverbrauch unverhältnismäßig steigert. Der Hochofner ist mit Recht gegen einen hohen Aschengehalt des Kokes.

Es gibt aber, wie auch Simmersbach mitteilt, kein besseres Mittel, größere Wärmemengen auf hoher Temperaturstufe in das Gestell zu bringen, als die Erhöhung der Schlackenmenge. Die Schlacke hat eine spezifische Wärme von 0,32, während das Roheisen nur eine solche von 0,21 aufweist. Die Ansicht, die unter den Hochofnern gang und gäbe ist, wonach ein größeres Schlackenvolumen einen größeren Koksverbrauch bedinge, ist durchaus nicht immer richtig. Ein größeres Schlackenvolumen kann sogar mit geringerem Koksverbrauch verbunden sein, sofern das Plus





masse, in deren oberem Teil die Verflüssigung der Massen erfolgt, die nun über den glühenden Koks niederfließen. Sehr wichtig ist, daß die Schmelzzone eng begrenzt ist und mit der Verbrennungszone nahezu zusammenfällt; sie ist es bei „richtigen“ Koks und richtiger gleichmäßiger Uebereinanderlagerung, und die Folge sind geringer Koksverbrauch und hohe Leistung. Sobald aber, besonders bei tiefen Gestellen, nach dem Abstich die festen Massen nachrutschen, ändern sich die Verhältnisse sehr stark, denn die gleichmäßige Verteilung ist verloren gegangen. Auf Abb. 2 sind die eintretenden Verhältnisse bildlich dargestellt.

Die Festmassen, die unter die Formenebene gerutscht sind, sind ausschließlich Koks, der durch die flüssigen Massen, die sich unten sammeln, langsam nach oben getrieben wird. Die Festmassen, die nach dem Abstechen vor die Formen gelangt sind, enthalten die Schmelzmassen noch in fester Form, und nun setzt eine rasche Schmelzung ein, wodurch der Widerstand erhöht wird und Eingriffe, wie Wind- und Temperaturverminderung, nötig werden. Die Schmelzung steigt wieder aufwärts, da von unten Koks, frei von Gichten, aufwärts vor die Formen gedrückt wird mit dem Ergebnis, daß eine gewisse Kokssäule überhitzt und dadurch schwer verbrennlich wird. Die Absenkung beträgt bei neuzeitlichen Hochöfen etwa 2 m. Nimmt man nun an, daß 1 m<sup>3</sup> Koks 550 kg wiegt, so befinden sich je m<sup>2</sup> Gestellquerschnitt unterhalb der Formenebene 1000 kg Koks. In einem flott betriebenen Hochofen, der sekundlich auf 1 m<sup>3</sup> 0,8 m<sup>3</sup> Luft, normal gemessen, eingeblasen erhält, werden stündlich 650 kg Kohlenstoff je m<sup>2</sup> vergast. Der Koks, der von unten nach oben gedrückt wird, steigt in dem Maße nach oben, wie neue Flüssigkeitsmengen entstehen, d. h. der Koks, der sich nun unterhalb der Formenebene befindet, gelangt zusammen mit dem Koks zur Verbrennung, der von oben nachsinkt, so daß er verbrannt ist, wenn die nächste Schlackenmenge zum Abstich gelangt. Dieses ist also eine Zeitspanne, die sich über viele Stunden erstreckt, und die nur bei großem Schlackenvolumen abgekürzt wird. Die Koksmenge, die nach dem Abstechen, also in großen Mengen, unter die Formenebene gelangt, hat die gleiche Wirkung wie zuviel Satzkokks im Kuppelofenbetrieb. Unter Satzkokks ist hier die Koksmenge zu verstehen, die zunächst in gewisser Menge gegeben wird, bevor abgemessene Mengen an Koks und Roheisen eingefüllt werden. Diese zu großen Mengen an Satzkokks bewirken, daß das Schmelzen in zu hoch gelegener Schicht erfolgt, d. h. also, daß die Verbrennungs- und die Schmelzzone nicht beisammen liegen, sondern verhältnismäßig weit auseinander gerückt sind.

Das Ergebnis der Störung beim Hochofen ist zuerst ungares, schlecht entschwefeltes Eisen, dann folgt sehr heißes, Übergares Eisen, — erst Koksmangel, dann Koksüberschuß. Diese Höherverlegung der Schmelzzone bedingt, daß der von oben kommende Koks, bevor er zur Auflösung gelangt, lange und hoch überhitzt wird mit dem Ergebnis, daß die so-

genannte schädliche direkte Reduktion stark auftritt. Es zeigt sich also die mit dem Abstechen notwendigerweise verbundene Abweichung von der gleichmäßigen Uebereinanderlagerung als schädlich. Außerdem wird durch das plötzliche Absacken der Schacht oben nicht gleichmäßig voll gehalten, und liegen die festen Massen im Schacht zu tief, so erfolgt die Einfüllung nicht gleichmäßig. Also auch da treten Ungleichförmigkeiten auf. Alle diese Unregelmäßigkeiten müssen beseitigt werden. Diese haben früher bei den kleinen Hochofenbetrieben mit offener Brust, die nur eine geringe Gestelltiefe besaßen, nicht vorgelegen und machten sich kaum geltend (Abb. 1, Fig. 29).

Bei den heutigen Betrieben, insbesondere bei den großen Hochöfen, liegen sie stark vergrößert vor und zeigen ihre Auswirkung in vollem Maße. Ich habe daher schon vor längerer Zeit vorgeschlagen, den Ablauf der verflüssigten Stoffe ununterbrochen vorzunehmen<sup>1)</sup>. Durch diese Vorrichtung werden die vorhin angedeuteten Unregelmäßigkeiten beseitigt, und es ist zu erwarten, daß die Oefen noch größere und heißere Windmengen annehmen; ferner ist zu erwarten, daß der Koksverbrauch weiterhin zurückgeht und es tatsächlich dahin kommen wird, daß wir die Ergebnisse der Holzkohlenhochöfen erreichen.

Die Aufgaben, die die Schmelzzone des Hochofens zu erfüllen hat, können in ihrer Auswirkung die Vorgänge im Schacht unter Umständen ungünstig beeinflussen. Der Schacht wird dann ungünstig beeinflusst, wenn zu große Wärmemengen eingeführt werden, d. h., wenn im Gestell zuviel Koks verbraucht wird, wenn das Volumen an heißen Verbrennungserzeugnissen zu groß ist, um die niedergehenden Massen vorzuwärmen. Unter günstigen Verhältnissen bei Erzeugung niedrig silizierter Eisensorten, Benutzung leicht verbrennlichen Kokses, richtiger Vorbereitung der Gichten ist der Koksverbrauch auf die Tonne Roheisen ein Minimum, ebenso der Windverbrauch und die Gasmenge, die zum Schacht hinaufgeht. In diesem Falle brauchen je Tonne Roheisen vor den Formen nur etwa 500 kg Kohlenstoff vergast zu werden, wodurch eine Windmenge von weniger als 2500 m<sup>3</sup> je Tonne Roheisen verlangt wird. Die unter diesen Verhältnissen in den Schacht eintretenden Wärmemengen sind hinreichend zur Vorwärmung. Werden höher silizierte Eisensorten hergestellt, oder ist der Koksverbrauch ein höherer, weil die Verbrennlichkeit eine ungenügende ist, so treten Wärmemengen in den Schacht, die schädlich sind. Abb. 2 gibt in Kurve 3 die in einem solchen Fall eintretenden Wärmeverhältnisse wieder. Für diesen Fall habe ich vorgeschlagen, den Teil der überschüssigen Gase zwischen Schmelz- und Reduktionszone nach außen abzuziehen. Dieser Vorschlag enthält das beste Mittel, um die Vorgänge im Schacht unter Ueberwachung zu haben. Hierbei ist natürlich Voraussetzung, daß die Gichtmassen trocken, richtig zerkleinert und gut gemischt in den Hochofen kommen,

<sup>1)</sup> Siehe D.R.P. Nr. 341 637, D.R.P. Nr. 348 384, amerik. Pat. Nr. 1 357 781.

und ferner ist Voraussetzung, daß dichte Eisenerze, wie z. B. die häufig verwendeten Schwedenerze, die zufolge ihrer Dichte von Kohlenoxyd nicht angegriffen werden, weitestgehend zerkleinert und unter Umständen durch Rosten gelockert werden, damit sie durch Kohlenoxyd, also indirekt, reduziert werden können. Da im normalen Hochofen der beste Wirkungsgrad erzielt wird, wenn die direkte Reduktion etwa 25 bis 30 % beträgt, so sollte die Menge, die nur durch direkte Reduktion zu gewinnen ist, von vornherein nicht größer bemessen werden.

Die Herstellung von Eisensorten, wie Ferrosilizium, Ferromangan, die ein ungewöhnlich großes Maß von direkter Reduktion beanspruchen, sollte man dem Elektroofen überlassen, denn der Hochofen ist kein geeigneter Apparat dafür.

Im Anschluß hieran sei noch auf eine technische Verbesserung am oberen Ende des Hochofens hingewiesen. Feuerfeste Steine lassen sich bekanntlich nicht auf niedriger Temperaturstufe dauernd Temperaturschwankungen (100 bis 500°) aussetzen.

### Maß und Bestimmung der Verbrennlichkeit des Kokes.

Professor Dr.-Ing. F. Häusser äußert sich<sup>1)</sup> über das von mir vorgeschlagene Verfahren zur Bestimmung der Verbrennlichkeit des Kokes<sup>2)</sup> und schlägt ein neues Verfahren vor. Er führt aus: „Das Verfahren ist auch theoretisch nicht einwandfrei, da mit der verschiedenen Ofenhöhe eine Veränderliche, der Wärmeverlust durch den Ofenmantel, in die Untersuchung eingeführt wird. Bei großer Ofenhöhe, also schwer verbrennlichem Koks, kann dieser Wärmeabgang den Ofeninhalt so weit abkühlen, daß die vollständige Reduktion der Kohlen-säure ausbleibt.“

Diese Folgerung ist richtig und war auch schon von mir in meiner ausführlichen Veröffentlichung hervorgehoben<sup>3)</sup>. Daß dieser Fall praktisch nicht eintritt, dafür kann leicht durch passende Regelung der Luftgeschwindigkeit gesorgt werden, die selbstverständlich den Bedürfnissen des Versuchs angemessen werden soll.

Was Häussers Bestimmungsverfahren betrifft, so lassen sich dagegen Bedenken erheben. Bei der Ausführung des Häusserschen Verfahrens wird selbstredend der Gasabzug als Maßquerschnitt benutzt, weil es besonderer Vorrichtungen bedürfte, um jeden beliebigen Querschnitt dafür zu gebrauchen. Die Versuchsbedingungen werden so gewählt, daß der Gasabzug in der reduzierenden Zone liegt. Bei gleicher Luftgeschwindigkeit wird die leichtest verbrennliche Kohle eine viel kleinere Verbrennungszone besitzen, und der Probeofen wird eine entsprechend geringere Höhe haben, wenn der Gasabzug in der reduzierenden Zone liegen soll. Häusser wird seine Probeöfen dann auch so bauen müssen, daß ihre Höhe beliebig eingestellt werden kann. Er gibt das nicht an. Wenn er das aber tut,

sie werden dabei mürbe und zerfallen. Diese Tatsache zeigt sich oft in unangenehmer Weise am oberen Ende des Schachtes. Es kommt vor, daß die Ausmauerung des Schachtes Löcher bekommt und der Blechpanzer an einer Stelle warm wird. Die Amerikaner haben sich nun so geholfen, daß sie den oberen Teil des Mauerwerkes hauptsächlich durch Gußeisen ersetzt haben. Dieses ist nur ein Behelf; eine vollständige Lösung bildet die Anwendung einer Heißwasserkühlung, wie sie von mir vorgeschlagen wurde.

Die vorstehenden Verbesserungen sollen dazu beitragen, den Hochofen von seinen Untugenden zu befreien, damit er ein williges Werkzeug in der Hand seines Betriebsleiters wird.

Durch eine enge Zusammenarbeit der Hochofen- und Kokssofenleute auf Grund der bis jetzt vorliegenden wissenschaftlichen Erkenntnisse, wie es in Amerika schon immer der Fall gewesen ist, wird es möglich sein, alle gewonnenen Erfahrungen im Betrieb anzuwenden und weitergehende Fortschritte zu erzielen.

Dr.-Ing. e. h. H. Koppers.

wird der übrige Teil seines Verfahrens überflüssig, denn er kann dann mit solehem Ofen, wie ich es vorgeschlagen habe, sofort das Volumen der Verbrennungszone messen und so einen Maßstab für die Verbrennlichkeit gewinnen. Wird der Gasabzug nicht als Maßquerschnitt benutzt, so soll der Probeofen darauf berechnet sein, daß in jedem beliebigen Querschnitt die Gaszusammensetzung gemessen werden kann, was nicht leicht ist, und was Häusser auch nicht angibt.

• Wenn die Probeöfen aber keine verschiedene Höhe besitzen, und auch nicht darauf berechnet worden sind, daß jeder Querschnitt als Maßquerschnitt benutzt werden kann, so wird es unmöglich, daß ein Ofen von konstanter Höhe bei gleicher Luftgeschwindigkeit den Gasabzug in der reduzierenden Zone behält. Dann muß die Geschwindigkeit der Verbrennlichkeit der zu untersuchenden Probe angepaßt werden. Damit aber stößt man auf eine neue Schwierigkeit, die mit der meines Erachtens unrichtigen Begriffsbestimmung der vollkommenen Verbrennlichkeit und dem Gebrauch eines unrichtigen Maßstabes für die Verbrennungsgeschwindigkeit zusammenhängt.

Man kann doch Geschwindigkeiten nur mit Geschwindigkeiten und nicht mit Gleichgewichten messen. Wenn bei unendlicher Geschwindigkeit (vollkommener Verbrennlichkeit) eine endliche Stoffmenge umgesetzt wird (Gleichgewicht), so ist diese Menge kein Maß für die Geschwindigkeit der Reaktion, weil bei ungehemmter Bewegung unendlich viel Stoff umgesetzt würde, und Gleichgewicht nur infolge der Begrenzung besteht. In Wirklichkeit hat die Reaktion dann auch unendlich große Geschwindigkeit, und damit kann keine endliche Geschwindigkeit gemessen werden. Unrichtig scheint mir auch zu sein, wenn Häusser aus dem Vergleich des zeitlichen Umsatzes mit dem entsprechenden

1) St. u. E. 43 (1923), S. 903.

2) St. u. E. 43 (1923), S. 431.

3) *Chimie et Industrie* 8 (1922), S. 7.

Ausdruck für das Gleichgewicht als Endpunkt auf die Geschwindigkeit der Verbrennung schließt. Das ist unmöglich, ebensowenig wie man nur aus der zeitlichen Entfernung vom Endpunkt der Bahn auf die Geschwindigkeit eines Schnellläufers schließen könnte. Wenn Häusser das tut, so geht er über die natürliche Grenze zwischen statischer und kinetischer Betrachtungsweise hinweg.

Willkürlich erklärt Häusser, daß die Reaktion, die in der verfügbaren Zeit bis zum Gleichgewicht vor sich geht, zu der vollkommenen Verbrennlichkeit gerechnet werden soll. Diese Zeit ist von der

Luftgeschwindigkeit abhängig, und daher auch die vollkommene Verbrennlichkeit. Wenn also, wie oben gesagt, die Luftgeschwindigkeit der Verbrennlichkeit der Probe angepaßt werden soll, und die vollkommene Verbrennlichkeit bei verschiedenen Luftgeschwindigkeiten eine andere ist, so lassen sich die Ergebnisse nicht vergleichen.

Daher glaube ich, daß das Häussersche Verfahren praktisch sowohl als auch theoretisch nicht richtig ist.

Dr.-Ing. A. Korevaar.

's Gravenhage (Holland), im September 1923.

Dr.-Ing. Korevaar schreibt, daß er schon selbst in seiner ausführlichen Veröffentlichung auf die von mir erwähnte Schwierigkeit hingewiesen hat, daß nämlich bei sehr schwer verbrennlichem Koks die vollständige Reduktion der Kohlensäure ausbleiben kann. Da mir nur die Veröffentlichung in „Stahl und Eisen“<sup>1)</sup> zugänglich war, nehme ich davon gern Notiz.

Zu Korevaar's Beanstandungen meines Meßverfahrens ist zunächst zu bemerken, daß „selbstredend“ der Gasabzug nicht als Meßquerschnitt benutzt werden muß. Jeder andere Ofenquerschnitt leistet, wenn auch weniger bequem, dieselben Dienste; es bedarf dazu auch keiner weiteren Vorrichtungen als eines oder mehrerer Löcher in der Ofenwand zur Einführung eines Gasentnahmehohres. Man wird deshalb bei meinem Meßverfahren nicht in die Lage kommen, die Ofenhöhe einstellbar und damit von Korevaar's unpraktischem Verfahren, den Ofen aus einzelnen Ringen aufzubauen, Gebrauch machen zu müssen, auch nicht bei Benutzung des Gasabzugs als Meßquerschnitt. Man kann nämlich die Verhältnisse immer so wählen, daß auch beim leichtest verbrennlichen Koks der Gasabzug noch in der reduzierenden Zone liegt. Sorgt man z. B. dafür, daß bei einem normal gegarten Koks die Ofengase im Gasabzug etwa 12 % Kohlensäure bei einer Temperatur von etwa 900° C enthalten, so ist man sicher, daß auch beim leichtest verbrennlichen Koks, der praktisch vorkommt, im Gasabzug noch genügend Kohlensäure vorhanden und man weit genug vom Grenzfall der Gaszusammensetzung beim vollkommen verbrennlichen Koks entfernt ist. In dieser Weise wurde bisher bei den Versuchen der Gesellschaft für Kohlentechnik über die Abhängigkeit der Verbrennlichkeit des Kokes von den Garungsverhältnissen<sup>2)</sup> verfahren; übrigens steht nichts im Wege, bei derselben Luftgeschwindigkeit bei dem Verbrennungssofen, der für diese Versuche besonders ausgebildet wurde, den Kohlensäuregehalt noch größer zu halten.

Da somit der Gasabzug oder jeder andere Querschnitt der reduzierenden Zone als Meßquerschnitt benutzt werden kann, entfällt Korevaar die Begründung für seine weiteren Ausführungen aus der gegenteiligen Annahme. Ich sehe auch keine Schwierigkeit in der Begriffsbestimmung des vollkommen verbrennlichen Kokes und seiner Benutzung als

Maßstab für die Verbrennlichkeit des wirklich vorkommenden Kokes. Der in gleichen Zeiten erfolgte Umsatz kann als Maßstab für die Reaktionsgeschwindigkeiten benutzt werden, da es nur auf das Verhältnis derselben ankommt, genau wie die vom schnellsten Läufer, um bei dem richtig gebrauchten Bild von Korevaar zu bleiben, in einer gewissen Zeit zurückgelegte Strecke (Umsatz beim Gleichgewicht) im Verhältnis zu der von einem anderen Läufer in der gleichen Zeit durchlaufene Strecke (Umsatz vor Erreichung des Gleichgewichtes) ein Maßstab für die Geschwindigkeit ist. Die im zweiten Fall zurückgelegte Strecke kann natürlich auch aus der Entfernung des Läufers vom Endpunkt der Bahn des schnellsten Läufers, welchen Punkt Korevaar im Auge hat, bestimmt werden. Bei der Anwendung auf die Vorgänge im Verbrennungssofen muß man nur berücksichtigen, daß dort die Temperatur nicht konstant, sondern von Punkt zu Punkt oder von Querschnitt zu Querschnitt verschieden ist; es wäre demnach auch eine Temperaturverteilung im Ofen denkbar, bei der das Gleichgewicht ganz oder annähernd bei einer höheren Temperatur vor dem Meßquerschnitt, in dem eine niedrigere Temperatur herrscht, eingefroren ist. Die Ofengase könnten dann im Meßquerschnitt einen niedrigeren Kohlensäuregehalt aufweisen, als dem Gleichgewicht an dieser Stelle entspricht. In diesem Falle würde das Meßverfahren versagen. Derartige ist aber meines Wissens noch nicht beobachtet worden; z. B. ist beim Warmblasen eines Wassergasgenerators der Kohlensäuregehalt bei Weißglut noch ganz erheblich, obwohl er dem Gleichgewicht nach praktisch Null sein sollte.

Die Willkür, die Korevaar in meiner Wahl des Maßstabes für die Verbrennlichkeit sieht, ist bei jeder Messung durch die Annahme der Einheiten vorhanden; hier entscheidet letzten Endes die Erfahrung, ob die Wahl glücklich war. Die bisher angewandten oder vorgeschlagenen Maßstäbe, wie die Länge der Kohlenoxydflamme (Koppers), die Höhe des Verbrennungssofens (Korevaar), der Abbrand einer gegebenen Koks menge in einer bestimmten Zeit (Amerika) und andere, sind wenig zuverlässig und gestatten keine genaue Bestimmung der Verbrennlichkeit; diese Lücke füllt, wie ich glaube, das von mir beschriebene Verfahren aus, und ich werde in dieser Ansicht durch das Interesse, das in- und ausländische Hochöfner ihm entgegenbringen, bestärkt.

F. Häusser.

Dortmund-Eving, im Oktober 1923.

<sup>1)</sup> St. u. E. 43 (1923), S. 431.

<sup>2)</sup> Nähere Angaben hierüber folgen.

## Umschau.

### Neue Stripper.

Neben der konstruktiven Gestaltung der Hüttenkrane ist der elektrische Ausrüstung besondere Beachtung zu schenken. Bei dem schweren Betrieb in einem Hüttenwerk kann der Kranführer sich nicht um Massenwirkungen kümmern, die bei plötzlichem Beschleunigen oder Bremsen eintreten. Die Rückwirkung des schnellen Schaltens auf die Motoren äußert sich in hohen Anfahrströmen, sowie darin, daß beim Bremsen leicht die Nulllage überschaltet und Gegenstrom gegeben wird. Durch diese hohen Stromstöße und die große Zahl der Schaltungen werden die Steuerapparate elektrisch und mechanisch besonders stark beansprucht. Man erkannte jedoch bald, daß selbst wesentlich höhere Anschaffungskosten für die elektrische Ausrüstung der Hüttenkrane keine Rolle spielen im Vergleich zu den Kosten, die bei gestörtem Materialdurchgang im Ausfall der Produktion eintreten. So entstanden besonders schwere Motoren und Schaltapparate für den Hüttenbetrieb<sup>1)</sup>.

Die vorwiegend von der Demag entwickelten Bauarten der Hüttenkrane waren für Höchstleistungen be-

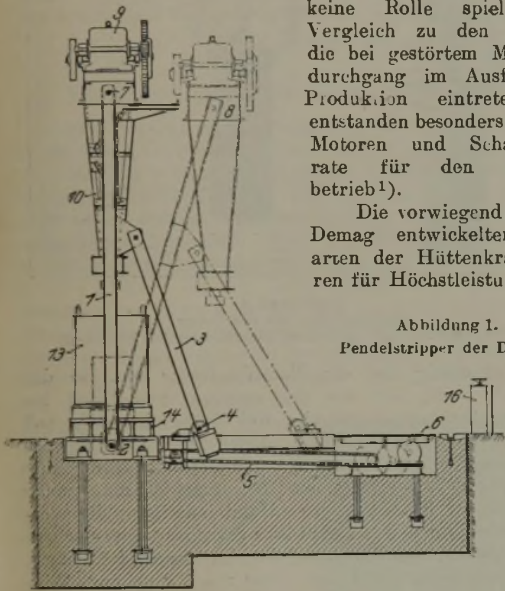
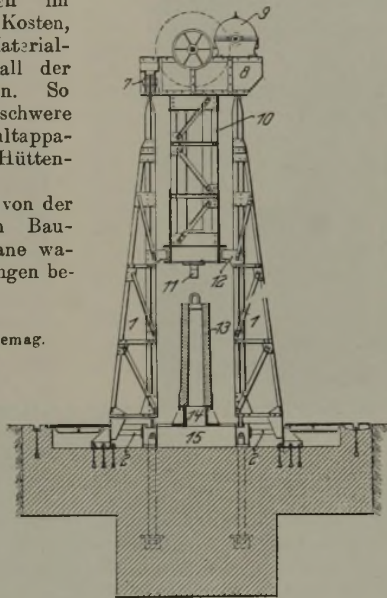


Abbildung 1.  
Pendelstripper der Demag.



rechnet. Es hat sich jedoch allmählich das Bedürfnis herausgestellt, in großen Werken neben den Tag und Nacht arbeitenden Stripperkrane auch für vorübergehend noch weiter gesteigerte Leistungen und als Reserve vorhandener Krane ortsfeste Stripper zu besitzen, die in irgendeiner Ecke der Gießhalle aufgestellt werden können und wenig Raum beanspruchen. Diese neuen Vorrichtungen kommen besonders auch für solche Stahlwerke in Betracht, die bisher noch keine Stripperkrane besaßen und daher gezwungen waren, die in den Gußformen feststehenden Blöcke dadurch zu entfernen, daß sie mit den gefüllten Kokillen gegen schwere Blöcke fahren und durch den erfolgenden Anprall die soeben gegossenen Blöcke austreiben. Durch diese starken Stöße leiden sowohl die Krane als auch die Kokillen außerordentlich. Um den Verbrauch der teuren Kokillen zu verringern, gehen in letzter Zeit auch diese Werke dazu über, sich mit besonderen, ihren Betrieben angepaßten Strippern auszurüsten, deren Anschaffungskosten sich bald durch den geringen Verschleiß an Kokillen und durch höhere Leistung des Stahlwerkes bezahlt machen.

Ein Nachteil fast aller bisher gebauten ortsfesten Strippervorrichtungen besteht darin, daß die gefüllten Kokillen dem Stripper nicht mit einem normalen Laufkran zugeführt werden können. Es waren hierzu be-

sondere Wagen erforderlich, welche die gefüllten Kokillen zum Stripper brachten und nach dem Abstreifvorgang die Blöcke nach den Wärmeöfen führen. Dieser Nachteil wird bei dem in Abbildung 1 dargestellten Pendelstripper<sup>1)</sup> vermieden: Ueber dem Fundament erheben sich zwei aus Eisenkonstruktion gebildete Stützen 1, die um die Bolzen 2 drehbar sind und von dem Lenker 3 gehalten werden. Dieser kann mittels Laufrollen 4, Gallscher Kette 5 und Elektromotor mit Zahnradvorgelege 6 auf einer Bahn verschoben werden, bis Pendelstützen 1 und Lenker 3 die punktierte Stellung erreicht haben. Die eigentliche Strippervorrichtung ist am oberen Ende der Pendelstützen 1 am Bolzen 7 aufgehängt. Der Rahmen 8 trägt den Elektromotor 9, der über ein Stirn- und Kegelradgetriebe den von den Führungen 10 gehaltenen Stripperstempel 11 betätigt. Die Pendelstützen besitzen Anschläge 12 zur richtigen Einstellung des Stempels. Durch die pendelnde Aufhängung des Rahmens 8 wird eine ungünstige Neigung des Triebwerkes vermieden. Die Kokille 13 wird bei geneigter (punktierte) Stellung der Pendelstützen von einem normalen Laufkran auf das Einsatzstück 14 der Druckplatte 15 abgesetzt. Hierauf wird der Stripper senkrecht gestellt und durch Anlassen des Motors 9 mit Controller 16 der Block vom Stempel 11 ausgedrückt. Darauf verschiebt man den Stripper wieder in die Schräglage, und die Kokille sowie der Block können nacheinander von einem normalen Kran fortgebracht werden.

Der Vorteil dieses Stripper besteht darin, daß die sonst erforderlichen Wagen und Geleise für das Zubringen und Fortholen der Blöcke und Kokillen wegfallen und diese ganze Arbeit von einem normalen Kran übernommen wird.

Eine andere Bauart eines ortsfesten Stripper mit ausschwingbarem Stempel, dem die gefüllten Blockformen ebenfalls durch normale Laufkrane zugeführt werden können, ist in Abb. 2 dargestellt<sup>1)</sup>. Der unterhalb der Hüttensohle liegende Motor 1 dreht durch Stirn- und Kegelradvorgelege die Spindel 2, deren Mutter 3 in dem unteren Querstück 4 liegt. Dieses ist durch zwei I-Eisen 5 mit dem oberen Querstück 6 verbunden, das in den beiden Zapfen 7 drehbar gelagert ist und mehrere Stripperstempel 8 (9) trägt. Je nachdem ein- oder mehrläufige Kokillen gestrippt werden sollen, kann durch eine Handkette 10 der entsprechende Stripperstempel (8) eingestellt werden. Außerdem können noch seitlich am Querstück 6 andere Stempel angebracht werden. Vor dem Einsetzen der Kokille wird der aus den Teilen 4, 5 und 6 gebildete Rahmen durch besondere Kurvenführungen in die punktiert gezeichnete Lage gebracht. Während des Strippervorganges zieht die Mutter 3 den Rahmen mit dem Stempel 8 nach unten und drückt dadurch den Block aus der auf dem Untersatz 12 stehenden Gußform heraus. Nach dem Strippen wird durch Umschalten des Motors 1 die Drehrichtung der Spindel 2 geändert, die Mutter 3 und der Rahmen bewegen sich

<sup>1)</sup> Vgl. Schiebeler: Ueber die elektrische Ausrüstung von Hebezeugen. St. u. E. 39 (1919), S. 141.

<sup>1)</sup> D. R. P. Nr. 344 056 und D. R. P. angem. der Demag-Duisburg.

senkrecht nach oben, bis der Stempel 8 aus der Gußform entfernt ist. Bei weiterem Aufwärtsbewegen der Mutter 3 werden die beiden oberen, in zwei L-Eisen

bindung mit Hebelübersetzung erzeugt wird (s. Abb. 3). Die meist in einem normalen Laufkran hängende Vorrichtung<sup>1)</sup> wird so tief über eine gefüllte Kokille gesenkt, bis sich die gespreizten Zangenschenkel 1 nach Lösen einer Verriegelung durch einen Handhebel 2 um die Ohren der Kokille legen. Der Stempel 3 stellt

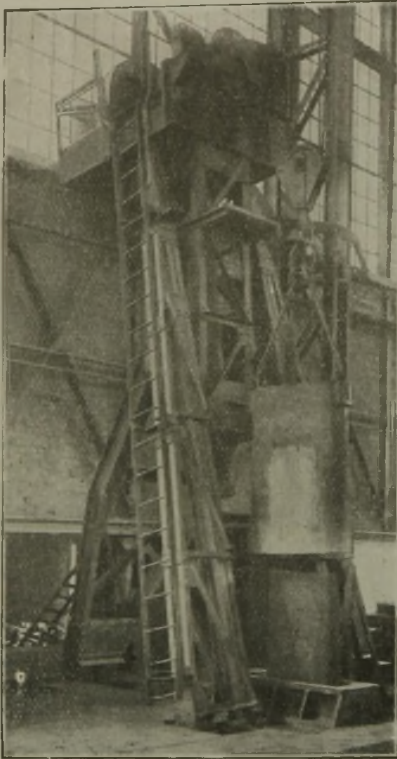


Abbildung 2. Pendelstripper der Demag nach Abb. 1.

geführten Rollen 11 in der Kurvenführung 13 nach rechts abgelenkt, wodurch der Rahmen in die punktiert gezeichnete Stellung gelangt und der Laufkran die Gußform und den Block nacheinander abheben kann. Abgesehen davon, daß die Bedienung dieses Strippers mittels eines normalen Laufkranes erfolgt und besondere Hüttenkrane erspart werden, besitzt er auch den Vorteil, daß das Einstellen des Stempels sowie das eigentliche Strippen durch denselben Motor erfolgt. Als

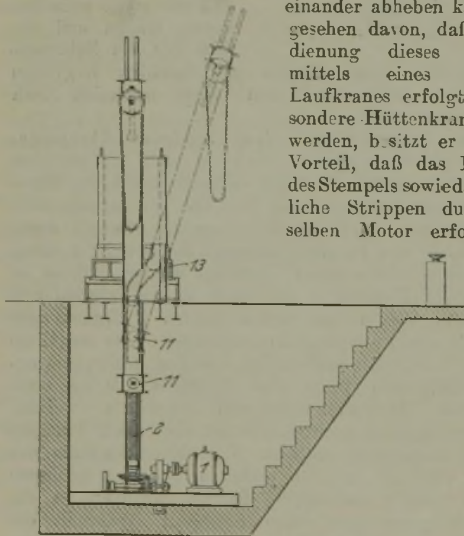


Abbildung 3. Stripper mit ausschwingbarem Stempel, Bauart Demag.

weitere Vorteile sind die geschützte Lage des gesamten Antriebes unterhalb des Hüttenflures und der geringe Platzbedarf zu betrachten.

Noch billiger in Anlage und Betrieb, und für viele Stahlwerke völlig ausreichend, sind einfache, von Hand zu bedienende Stripperzangen, deren Druck durch das Eigengewicht von Block und Kokille in Ver-

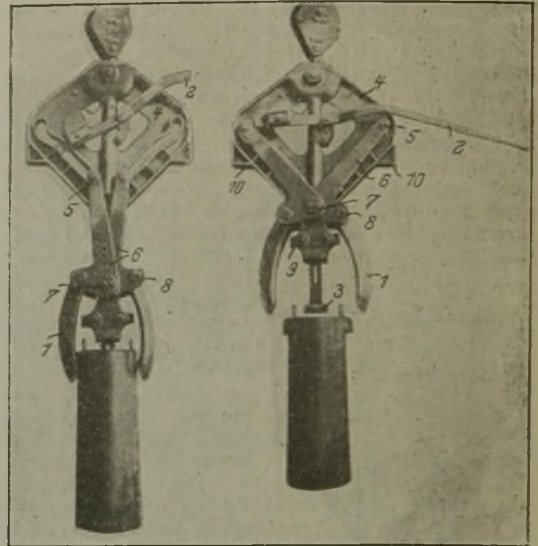
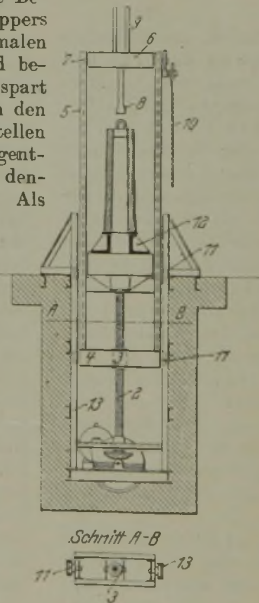


Abbildung 4. Transportable Stripperzange. (Stellung vor und nach dem Ausdrücken des Blockes.)

sich selbsttätig auf die Blockoberfläche ein, so daß es nicht nötig ist, wie bei anderen, von Hand betätigten Stripperzangen alle Kokillen gleichmäßig voll zu gießen oder verschiedene Blockhöhen durch Beilagen zwischen Block und Kokille auszugleichen. Durch diese selbsttätige Einstellung des Stempels ist ein großer Nachteil der bekannten, von Hand betätigten Stripperzangen beseitigt. Der eigentliche Strippervorgang erfolgt in der Weise, daß der Kran das Zangenschild 4 anhebt, wodurch die oberen Bolzen 5 der um 7 drehbaren Winkelhebel 6 in den Schlitzen des Zangenschildes nach unten gleiten und dadurch die Bolzen 8 und die daran hängenden Zangenschenkel 1 mit der Kokille um 100 bis 200 mm gegenüber dem verriegelten Stempel 3, für den der Block das Widerlager bildet, nach oben bewegen. Diese Zange erzeugt bei den meist gebräuchlichen einläufigen Kokillen einen Stripperdruck, der je nach Neigung der Schlitze im Zangenschild 4 und entsprechend dem Übersetzungsverhältnis der Winkelhebel 6 das 15- bis 20fache des Blockgewichtes beträgt. Während bei den bisher bekannten, von Hand zu bedienenden Stripperzangen der Druck nach kürzerer Stempelung stark vermindert wird, ist diese neue Zange in der Lage, den vollen Stripperdruck in jeder Stellung des Stempels auszuüben, da die den Stripperdruck erzeugende Kraft unabhängig von der Stellung des Stempels ist. Da die Größe des



Stripperdruckes abhängig ist von dem Gewicht des Blockes und der Kokille, so ist beste Gewähr dafür gegeben, daß der Druck für alle vorkommenden Blockgewichte ausreicht. Beim Absetzen der von dem Block

<sup>1)</sup> D. R. P. Nr. 342 652 und D. R. P. Nr. 356 989 der Demag-Duisburg.

abgestreiften leeren Kokille auf den Boden setzt sich der untere Teil der Stempelführung 9 auf den oberen Kokillenrand. Während die an der Stempelführung befestigten Winkelhebel 6 an einer weiteren Senkung nicht mehr teilnehmen, bewegt sich das Zangenschild 4 weiter nach unten, wodurch die oberen Bolzen 5 der Winkelhebel 6 in den Schlitz nach oben gleiten, d. h. die Hebel 6 in die gespreizte Stellung gebracht werden. Gleichzeitig drücken zwei am unteren Ende des Zangenschildes 4 befindliche Vorsprünge auf innere kurze Hebelarme der Zangenschenkel 1 und öffnen die Zange. Die mit dem Handhebel 2 in Verbindung stehende Verriegelung hält die Zange selbsttätig in dieser Stellung (mit geöffneten Schenkeln) fest. Der Kranführer kann die Vorrichtung jetzt ohne besondere Hilfe von der Kokille abheben, um ein neues Arbeitsspiel zu beginnen. An dem Zangenschild 4 sind zwei Konsolen 10 angegossen, in denen die ganze Zange leicht und schnell an einer geeigneten Stelle im Stahlwerk abgesetzt werden kann, falls sie nicht gebraucht wird.

Dr. A. Keßner und A. Ebinghaus.

### Fortschritte der Verschmelzung im Drehofen.

Auf der Hauptversammlung des Vereins Deutscher Chemiker vom 27. bis 29. September 1923 in Jena berichtete in der Fachgruppe für Brennstoffe und Mineralölindustrie Dr. Jng. A. Sander, Bad Nauheim, über einen neuen Verschmelzungssofen. Zu dem bisher bekannten wagerechten Ofen der Firma Thyssen & Co.<sup>1)</sup> sowie dem geneigten Drehofen von Fellner & Ziegler<sup>2)</sup> ist als neue Bauart der senkrechte Drehofen von Méguin und Müller hinzugekommen. Dieser Ofen verdankt seine Entstehung dem Wunsche, durch möglichst schonende Behandlung der Kohle einen dünnflüssigen, staubarmen Urteer sowie einen Halbkoks von größerer Festigkeit zu gewinnen, als dies bisher gelungen ist. Zu diesem Zweck wird bei dem neuen Ofen von der Zentrifugalkraft Gebrauch gemacht, indem die Trommel sich mit ziemlich großer Geschwindigkeit dreht. Die Kohle wird hierdurch an der Außenwand in gleichmäßiger Schicht verteilt und in dieser Lage während des ganzen Entgasungsvorganges festgehalten; die Fliehkraft bewirkt dann in dem Zeitpunkt, wo eine Erweichung eintritt, eine Verdichtung des gebildeten Halbkokses, die je nach dem Backvermögen der einzelnen Kohlsorten mehr oder weniger in Erscheinung tritt.

Eine nach dieser Art arbeitende Versuchsanlage ist seit mehreren Monaten auf dem Werk der Méguin-A.-G. in Butzbach im Betriebe. Der Ofen besteht aus zwei konzentrischen Eisenzylindern, von denen der innere mit einer Spirale versehen ist, die die oben aufgegebenen Kohle im Verlaufe von etwa 2 st an das untere Ende fördert, wo sie vollkommen verschwelt herausfällt. Beide Zylinder werden durch Zahnradgetriebe in ziemlich rascher Umdrehung versetzt. Die Heizung des Schmelzofens erfolgt durch eine vorgebaute Halbgasfeuerung, wodurch die äußere Trommel auf ihrem ganzen Umfang auf eine Temperatur von etwa 600° erhitzt wird. Die aus der Kohle entweichenden Gase und Teerdämpfe werden durch Öffnungen in der Wandung des inneren Zylinders abgesaugt und am oberen Ende des Ofens abgeführt; sie kommen also nirgends mit der hocherhitzten Außenwand in Berührung und sind infolgedessen gegen jegliche Zersetzung geschützt. Dieser Ab-

führung der Gase und Dämpfe ist es vor allem zu danken, daß die in dem Ofen gewonnenen Teere nur 1 bis höchstens 2% Staub enthalten und einen hohen Gehalt an niedrigsiedenden Kohlenwasserstoffen aufweisen, obwohl keinerlei Vorrichtungen zur Staubabscheidung, wie diese sonst üblich ist, angebracht sind. Auch die Bildung von Dickteer in der Vorlage ist verschwindend gering. Die Versuchsanlage arbeitet ununterbrochen und vermag in 24 st etwa 5 t Kohle durchzusetzen. Der Halbkoks wird unten mit einer Temperatur von 350° selbsttätig ausgetragen; ein Ablöschen mit Wasser ist also nicht erforderlich. Der Antrieb des Drehofens erfolgt durch einen Elektromotor von 4 PS. Die Bedienung beschränkt sich auf die Ueberwachung der Feuerung und der Kohlenaufgabe, so daß auch für eine Anlage von wesentlich größerer Leistung nur zwei Mann erforderlich sind.

### Ein neues Vorkommen von voreutektoidem Ferrit.

Charles Y. Clayton teilt in einem kurzen Bericht<sup>1)</sup> Beobachtungen über ein eigentümliches Feingefüge gegossenen Nickelstahls mit 2,7% Ni und 0,36% C mit, das im Schrifttum bisher nicht erwähnt wurde. Während Primärätzung das übliche Tannenbaumgefüge zeigte, ergab die Ätzung mit Pikrinsäure das in Abb. 1 und 2 wiedergegebene Bild. Entgegen dem entsprechend der Zusammensetzung zu erwartenden Gefüge hat sich überall an den Rändern Ferrit ausgeschieden, und in der sorbitähnlichen Grundmasse der Körner finden sich eigenartige kristallographisch orientierte, aber abgerundete Wirbelgebilde aus Ferrit, die mit der Grundmasse ein Scheineutektoid bilden.

Clayton erklärt die Erscheinung wie folgt: Die Wirbelbewegung des flüssigen Stahls rundet die während der Erstarrung entstehenden Dendriten durch Wiederauflösen dauernd ab. Entsprechend dem Zu-

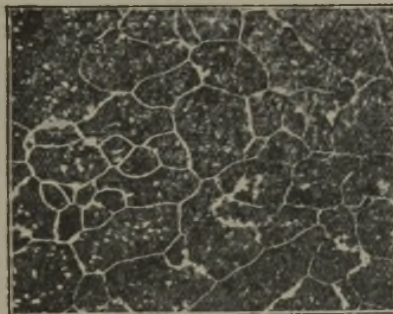


Abbildung 1. Ätzung Pikrinsäure  
Typisches Blockgefüge aus dem Querschnitt.

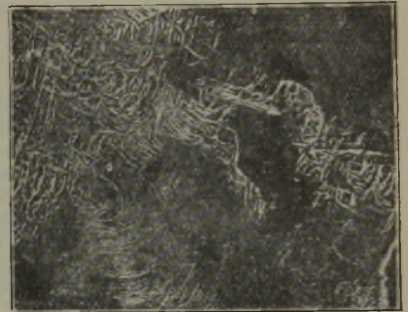


Abbildung 2. Ferritwirbel in Sorbit-Grundmasse.  
Rechts unten Korngrenzenferrit.

standsschaubild scheidet sich an den so abgerundeten Stellen wieder Austenit mit niedrigem Kohlenstoffgehalt (hoher Schmelzpunkt) ab. Bei der  $Ar_3$ -Umwandlung beginnt die Abscheidung des voreutektoiden Ferrits dann an diesen kohlenstoffarmen Stellen.

Nach unveröffentlichten Beobachtungen des Berichterstatters findet sich die Erscheinung auch bei sehr weichen Flußeisenproben, wie sie am Martinofen zur Beurteilung des Kohlenstoffgehaltes gegossen werden. Bei flüchtiger Beobachtung gleicht ein solcher Schliff mehr einem Stahl mit etwa 0,6% C, weil das Scheineutektoid aus primär ausgeschiedenem Ferrit und Sorbit den Perlit vortäuschen kann. Jedes Korn zeigt einen Ferritrand, der sich auch um die durch Gasblasen verursachten Hohlstellen findet. Man könnte den Randferrit in solchen Proben vielleicht auch mit der Annahme erklären, daß das Gießen schon innerhalb des Erstarrungsintervalls erfolgte, so daß die ganze Masse aus Ferritschäumwänden mit flüssigem Stahl als Füllung bestand. Wenn nicht allzuviel Verunreinigungen vorhanden sind, verschwindet das merk-

1) St. u. E. 40 (1920), S. 741.

2) St. u. E. 43 (1923), S. 161.

1) Trans. Am. Inst. Min. Met. Eng. 67 (1922), S. 437/44.

würdige Gefüge durch geeignete Glühung. Die Größe der am Rand der Gießprobe meist gestreckten Zellen läßt u. U. Schlüsse auf die Erstarrungsbedingungen zu.  
K. D.

#### Aus den Jahresberichten der Preußischen Gewerbeaufsichtsbeamten und Bergbehörden 1922.

Dem neuesten Bande der „Jahresberichte der Preußischen Gewerbeaufsichtsbeamten und Bergbehörden für 1922“<sup>1)</sup>, entnehmen wir, ähnlich wie in den Vorjahren<sup>2)</sup>, über die für die Eisenindustrie wichtigen Bezirke Oppeln (Provinz Oberschlesien), Arnberg, Düsseldorf, Köln, Trier und Aachen nachstehende Einzelheiten.

Im Jahre 1922 stand Oberschlesien nach wie vor im Zeichen heftigster Gegensätze und erbitterter nationaler Kämpfe. Als die Grenzlinie gegen Polen gemäß dem Beschlusse des Völkerbundes vom 20. Oktober 1921 gezogen war, die Interalliierte Kommission und die Besatzungstruppen das Land verlassen und die für die neue Grenzfestlegung zuständigen Behörden die Verwaltung übernommen hatten, begann eine wochenlange, häufig durch Gewalttaten erzwungene Umschichtung der Bevölkerung. Diese Abwanderung und Verdrängung der deutschen Bewohner aus dem nunmehr polnisch gewordenen Teile des ober-schlesischen Industriegebietes brachte den Werken bei der Aufrechterhaltung des Betriebes große Schwierigkeiten, einigen Werken sogar für längere Zeit völligen Stillstand. Erst gemeinsames Eingreifen der deutschen und polnischen Behörden und Vereinbarungen der wirtschaftlichen Verbände erzielten allmählich Besserung. Die Umschichtung war aber auch Ende 1922 noch nicht abgeschlossen.

1. Arbeiterverhältnisse im allgemeinen. Die Durchführung der achtstündigen Arbeitszeit vollzog sich in den Großbetrieben im ganzen ohne Schwierigkeiten. Der Hinweis auf die gesetzlichen Bestimmungen war häufig auch dort erforderlich, wo Ueberarbeit auf besonderen Wunsch der Arbeiter und mit Billigung des Betriebsrates geleistet werden sollte. Die Arbeiterschaft leistete die erträgliche Ueberarbeit gern, um bei der fortschreitenden Teuerung das Einkommen zu verbessern. — Der Düsseldorfer Bericht erwähnt den starken Arbeitermangel in den Großeisenwerken. Ein großes Hochofenwerk dieses Bezirkes, vor die Wahl gestellt, wieder Frauen einzustellen oder einen Ofen stillzusetzen, entschied sich für das erste. Ein anderes Werk suchte Italiener für das Thomasstahlwerk, eine Blechwarenfabrik Tschechoslowaken heranzuziehen. In den Sommermonaten gingen, der hohen Löhne wegen, viele Arbeiter aus der Eisenindustrie zu Baufirmen über.

Die in Oberschlesien zwischen Arbeitgeber- und Arbeitnehmerverbänden der Großindustrie vereinbarte Normal-Arbeitsordnung wurde später von den Arbeiterräten der einzelnen Werke lebhaft bekämpft. Im Berichtsjahre wurden die durch § 80 des Betriebsrätegesetzes geforderten neuen Arbeitsordnungen erlassen, fast überall erst nach Schiedssprüchen der Schlichtungsausschüsse, die den erwähnten Normalentwurf als gültig anerkannten. — Das Verhältnis zwischen Arbeitgeber und Betriebsräten scheint sich im allgemeinen gebessert zu haben.

Die Entsendung von Betriebsratsmitgliedern in die Aufsichtsräte der Aktien-Gesellschaften verlief reibungslos. Daß eine Betriebsvertretung an der Einführung neuerer, verbesserter Arbeitsweisen und der Hebung der Wirtschaftlichkeit des Betriebes fördernd mitgearbeitet hätte, ist nirgends beobachtet worden. Dagegen wird die Mitarbeit in der Unfallverhütung von einigen Berichten erwähnt.

Der Arnberger und Düsseldorfer Bericht versuchen auch die Leistungen der Arbeiter-

schaft bei der früheren Arbeitszeit und dem Achtstundentag zahlenmäßig zu vergleichen. (Berücksichtigt man einerseits die durch Neu- und Umbauten gesteigerte Leistungsfähigkeit der Betriebe, andererseits die durch Koks- und Kohlenmangel, durch Streiks, Störungen in den Verkehrsverhältnissen und die Einwirkung der verstärkten Aufnahme von Erzeugnissen höherer Güte bedingte Unmöglichkeit, sie voll auszunutzen, so dürfte es einleuchten, daß aus den rohen Zahlenreihen allein keine Schlüsse auf den Einfluß der Arbeitszeitverkürzung, die Erzeugung, die Schaffensfreude und Arbeitswilligkeit der Arbeiterschaft gezogen werden können. Der Berichtersteller.) Der Arnberger Bericht läßt in der Zahlentafel 1 die Bewegung der Arbeitsleistung und der Löhne bei einem Hochofen- und Stahlwerk des Bezirkes von 1913 bis 1922 erkennen, während für ein anderes westfälisches Hüttenwerk Zahlentafel 2 die Bewegung der Arbeitsleistung der Abteilungen Hochofenwerk und Stahlwerk im gleichen Zeitraum wiedergibt. Die Zahlen sind hier in Beziehung gebracht zu den nur in diesen Abteilungen beschäftigten Arbeitern einschließlich der in den Krafterzeugungsanlagen und Reparaturkolonnen tätigen Arbeiter. — Der Düsseldorfer Bericht erwähnt die Leistungssteigerung eines Großeisenwerkes von 0,247 t Rohstahl je Schicht und Arbeiter im Jahre 1921 auf 0,259 t im Jahre 1922. In den Walzwerken dieses Werkes erreichte der Monatsdurchschnitt für den Arbeiter im Oktober 1922 8,204 t gegen 6,908 t des Jahresdurchschnittes 1921. (Obwohl der Bericht anführt, daß im Walzwerksbetriebe, anders als im Stahlwerksbetriebe, keine nennenswerten technischen Verbesserungen eingeführt worden sind, wird wohl der Jahresdurchschnitt für 1921 durch die häufigeren Streiks und andere Ursachen beeinflusst worden sein. Der Berichtersteller.) In der Rohrbiegerei eines Werkes stieg infolge angestrengten Arbeitens die Achtstundenleistung gegenüber der Vorkriegsleistung von 10 st um 25%; ein Arbeiter machte 1922 in 8 st 75 Rohre fertig, dagegen 1913 in 10 st nur 60 Rohre.

Auch im Jahre 1922 brachen noch eine Reihe von Streiks aus. Besonders der Eisenbahnerstreik im Februar hatte für die Schwerindustrie außerordentliche Schäden im Gefolge. — Auf einem großen Hüttenwerke des Arnberger Bezirkes waren sieben zur Sonntagsarbeit bestellte Ofenmaurer — Ausbesserung eines Wärmofens im Walzwerk — nicht erschienen. Der Ofen konnte erst am Montag ausgebessert werden, die zugehörige Walzenstraße daher 1½ Schichten nur mit einem Ofen arbeiten. Das Werk beanspruchte von den Ofenmauern Ersatz des Schadens, weil sie sich der Verpflichtung zur Sonntagsarbeit entzogen hatten. Das Gewerbegericht wies die Klage ab, das Landgericht erkannte den Anspruch der Klägerin dem Grunde nach als gerechtfertigt an. Vor dem Gewerbegericht wurden dann durch Vergleich die beklagten Ofenmaurer zur Zahlung von 18 000 M nebst 4% Zinsen und den Kosten des Rechtsstreites verpflichtet. Das Werk nahm hierauf eine Mehrforderung von 5243 M und die Klage zurück. Ein kürzerer Streik der Hüttenmaurer bzw. Bauhandwerker im gleichen Bezirke hatte seine Ursache in der Forderung nach den höheren Sommerlöhnen des Baugewerbes. Diese Forderung wurde nicht durchgesetzt, im Schiedsspruch aber wurden Zuschläge für heiße und schmutzige Arbeiten und einige andere Verbesserungen vereinbart.

Die Zahl der Arbeiterinnen in den Betrieben stieg gegen das Vorjahr. Auch im vorliegenden Bericht wird, wie früher, über das Verhalten der jugendlichen Arbeiter während der Arbeit, in der Berufsschule und der Freizeit wieder stark geklagt. Begünstigt durch die hohen Löhne, im Vergleich zu denen der Familienväter, geben sich die jugendlichen Arbeiter allerlei Vergnügungen hin. Für Weiterbildung zeigen sie wenig Neigung; Sport wird bevorzugt. Ungleich günstiger lauten die Berichte über die Lehrlinge. Die Lehrwerkstätten kommen immer weiter in Aufnahme und können bei dem großen Andrang von

<sup>1)</sup> Hrg. im Ministerium für Handel und Gewerbe. Berlin 1923.

<sup>2)</sup> St. u. E. 42 (1922), S. 1591/7.



Zahlentafel 1. Bewegung der Arbeitsleistung und der Löhne.

Jahr und Monat	Zahl der		Lohnsamme	Erzeugung an		Lohn für			Lohn für Tonne Rohstahl	Erzeugung an Rohstahl für	
	Arbeiter	Schichten		Roheisen t	Rohstahl t	Stunde	Schicht	Arbeiter		Schicht t	Arbeiter t
Monatsdurchschnitt 1913	5428	140 169	728 531	40 721	50 470	0,43	5,20	134,22	14,43	0,360	9,298
" 1914	5020	130 837	673 193	37 870	42 599	0,43	5,14	134,10	15,80	0,326	8,486
" 1915	4307	115 239	587 638	30 697	34 739	0,42	5,10	136,44	16,92	0,301	8,066
" 1916	5020	135 838	748 409	32 777	39 518	0,46	5,51	149,08	18,94	0,291	7,772
" 1917	5781	151 268	1 022 687	37 515	42 860	0,56	6,76	176,90	23,86	0,283	7,414
" 1918	5994	151 839	1 313 888	36 802	40 616	—	8,65	219,20	32,35	0,267	6,776
" 1919	6959	176 210	3 248 715	19 150	26 980	2,30	18,44	466,84	120,41	0,153	3,877
" 1920	7662	195 072	10 072 526	21 328	33 447	6,45	51,64	1 314,61	301,15	0,171	4,365
" 1921	8843	225 562	17 332 619	32 654	44 127	9,475	77,13	1 955,91	404,57	0,194	4,989
" 1922	9025	235 477	106 942 698	39 236	52 560	56,32	450,56	11 924,39	1941,04	0,223	5,816

Zahlentafel 2. Bewegung der Arbeitsleistung.

	a) Hochofenbetrieb					b) Stahlwerksbetrieb				
	Zahl der		Erzeugung an Roheisen t	Berechnet auf		Zahl der		Erzeugung an Rohstahl t	Berechnet auf	
	Arbeiter	Schichten		eine Schicht t	einen Arbeiter t	Arbeiter	Schichten		eine Schicht t	einen Arbeiter t
Insgesamt 1913 . . . .		178 940	291 834	1,630	523,93		301 429	432 043	1,433	447,23
Im Monatsdurchschnitt	557	14 911	24 319		43,66	966	25 119	36 003		37,27
Insgesamt 1914 . . . .		176 417	256 375	1,453	465,29		212 106	341 864	1,611	482,11
Im Monatsdurchschnitt	551	14 701	21 365		38,77	709	17 675	28 485		40,18
Insgesamt 1915 . . . .		137 605	195 130	1,418	442,47		180 748	342 857	1,896	572,38
Im Monatsdurchschnitt	441	11 467	16 260		36,87	599	15 063	28 571		47,70
Insgesamt 1916 . . . .		182 129	229 506	1,260	408,37		235 170	438 515	1,864	591,80
Im Monatsdurchschnitt	562	15 177	19 125		34,03	741	19 597	36 543		49,31
Insgesamt 1917 . . . .		201 079	207 851	1,033	324,26		258 386	382 547	1,480	457,59
Im Monatsdurchschnitt	641	16 756	17 321		27,02	836	21 532	31 879		38,13
Insgesamt 1918 . . . .		183 243	240 137	1,310	401,55		241 143	365 157	1,514	445,31
Im Monatsdurchschnitt	598	15 270	20 011		34,62	820	20 095	30 430		37,11
Insgesamt 1919 . . . .		227 178	175 170	0,771	248,80		254 549	228 558	0,897	251,71
Im Monatsdurchschnitt	704	18 931	14 597		20,73	908	21 212	19 046		20,97
Insgesamt 1920 . . . .		239 691	177 426	0,740	243,04		287 138	241 454	0,841	250,99
Im Monatsdurchschnitt	730	19 974	14 785		20,26	962	23 928	20 124		20,91
Insgesamt 1921 . . . .		247 613	241 683	0,976	325,22		324 301	293 460	0,905	272,47
Im Monatsdurchschnitt	743	20 634	20 140		27,10	1077	27 025	24 455		22,71
Insgesamt 1922 . . . .		275 123	345 386	1,255	418,14		389 231	349 837	0,898	279,42
Im Monatsdurchschnitt	826	22 926	28 782		34,85	1252	32 435	29 153		23,29

Bewerbern die Einzustellenden nach der Eignungsprüfung bewerten und auswählen. Auf gute Zucht der Schüler auch während der Freizeit wird von diesen Einrichtungen geachtet.

2. Schutz der Arbeiter vor Gefahren; Betriebsunfälle und gesundheitliche Einflüsse. Einige Berichte erwähnen ein Ansteigen der Unfälle gegenüber dem Vorjahre. Zahlentafel 3 zeigt ein Bild der Verhältnisse in drei Großeisenwerken des Dortmunder Bezirkes. In der hohen

Zahlentafel 3. Unfälle in drei Großeisenwerken.

Betrieb	Zahl der beschäftigten Arbeiter			Unfälle insgesamt			Unfälle auf 1000 Arbeiter berechnet			Todesfälle		
	1920	1921	1922	1920	1921	1922	1920	1921	1922	1920	1921	1922
Werk I	8621	9787	9550	334	479	441	43	51	46	10	10	9
II	11 304	12 078	12 636	792	841	872	70	69	69	8	11	5
III	1141	979	1365	111	92	83	97	93	61	—	—	1

Zahl der Unfälle im Werk II sind viele Transportunfälle enthalten, die mit Platzmangel begründet werden. — Von sonstigen Unfällen ist die Wiederholung der Explosion einer Blase in einer Teerdestillation bemerkenswert (siehe den vorjährigen Bericht). Entgegen den gegebenen Zusicherungen wurde anstatt mit Dampf wieder mit Luft gedrückt. Eine klare Aufklärung der Explosion gibt auch der diesjährige Bericht nicht. — Der obereschlesische Bericht erwähnt das Sprengen von Ansätzen in Hochöfen durch Löcher, die von der Außenwand gebohrt und mit Sprengpatronen besetzt werden. Das Bohrloch wird stark mit Wasser gekühlt, die Sprengkapsel gegen die Einwirkung der Hitze noch besonders gesichert und die Sprengstelle gegen unbefugtes Be-

treten abgesperrt. Obwohl Unfälle und Sachschäden sich bis jetzt nicht ereignet haben, wird das Verfahren als bedenklich bezeichnet. — Ein schwerer Unfall ereignete sich an einem Bochumer Hochofen mit doppeltem Gichtverschluss. Deckel und Glocke des Verschlusses werden hier durch elektrische Winden bewegt, während die Steuerung in einem neben der Gicht erhöht aufgebauten Maschinenraum erfolgt. Etwa eine Stunde nach Beginn der Nachtschicht wurden die drei Gichter vermisst; sie sind im Hochofen umgekommen. Kurze Zeit vor dem Unfall war einer der Gichter mit einer Asbestschnur bemerkt worden, mit der er offenbar Dichtungsarbeiten an dem Einschütttrichter der Gicht vornehmen wollte, ohne vorher, der Vorschrift gemäß, den Gichtwindenmaschinisten oder aufsichtführenden Schmelzmeister zu benachrichtigen. Der Maschinist, der von seinem Standort die Gicht nicht übersehen kann, erklärte, die Verschlüsse nach Aufforderung durch das übliche Trillerpfeifensignal des ersten Gichters bedient zu haben. Da der mitverunglückte erste Gichter das Pfeifensignal nicht gegeben haben kann, muß der Maschinist wohl ein Signal des Nachbarofens aufgenommen haben, wenn er nicht überhaupt einer Sinnestäuschung unterlegen ist. Verschärfung der Betriebsvorschriften, Ersatz der Trillerpfeifen durch Sprachrohre und Einbau von Periskopen zur Verbesserung des Sichtfeldes für den Maschinisten waren die Lehren aus diesem Unfall. — In der Hochofen-Schlackensteinfabrik eines Hüttenwerkes im Arnberger Bezirk explodierte ein zur Härtung der Steine dienendes Dampfpaß. Das ursprünglich 11 mm starke Blech des Kesselmantels war unter der Einwirkung der in den Steinen enthaltenen Schwefelsäure und schwefelsauren Salze von der Längsnaht bis zum Scheitel bis auf etwa 5 mm Stärke weggefressen. — Beim Abschlacken des Schrägrostgaserzeugers eines Wärmofens im Wittener Bezirk hatten die Schürer, der Vorschrift zuwider, zu-

nächst die lose Asche aus dem Wasserbehälter entfernt und dann erst mit dem Aufbrechen des Rostes begonnen. Die sich plötzlich loslösende Schlacke fiel mit dem darüber gelagerten glühenden Brennstoff in den Wasserbehälter, wobei das sich entwickelnde Knallgas explodierte; die Schürer verbrannten so schwer, daß sie nach einigen Tagen starben. Die Ofenbauart wurde durch Einbau eines Podestes geändert. Die Asche muß jetzt in den Wasserbehälter heruntergekratzt werden. Darüber gelagerter Brennstoff kann nicht mehr unmittelbar mit dem Wasser in Berührung kommen. — Explosionen an Azetylenapparaten ereigneten sich auch in dem Berichtsjahre häufig. Ein Arbeiter kam auf den Gedanken, eine festgefrorene Gaslocke anstatt mit Dampf oder Warmwasser durch ein untergelegtes Feuer loszuschmelzen. Ein Lehrling hielt ein Streichholz an den Luftzahn des Apparates. Beide büßten ihre Unvorsichtigkeit mit dem Tode. — Ein Azetylenapparat explodierte nach Ablassen des Kalkwassers beim Austrocknen mit Koks, ein anderer, mehrere Monate unbenutzter Apparat durch Hineinleuchten in die Patronenkammer mit einem Zündholz. — Unfälle durch Gasvergiftungen kehren leider mit der gewohnten Regelmäßigkeit wieder: sieben tödliche Vergiftungen durch Hochofen- oder Generatorgas erwähnt allein der Düsseldorfer Bericht. In einem Werke dieses Bezirkes weigerten sich die Gasstocher, einen gut wirkenden, die Gasplage verhindernden Stochverschluss zu benutzen, weil sie den Fortfall der „Giftzulage“ befürchteten. — Ebenso liest man wieder von Unfällen durch Einwirkung von Elektrizität. Von zehn tödlichen Unfällen dieser Art im Düsseldorfer Bezirk ereigneten sich drei durch Benutzung schadhafter, mit Isolationsfehlern behafteter Handlampen beim Kesselreinigen; ein solcher Unfall trat bei 120 V Wechselstromspannung ein. — Im gleichen Bezirk verbrannten bei der Explosion von Oelschaltern zwei in der Nähe tätige Maurer durch die herausschlagenden Flammen, die durch die hohen Kurzschlußstromstärken verursacht worden waren.

Untersuchungen über den Einfluß der Lohnart — Zeit- oder Stücklohn — auf die Unfallhäufigkeit an Pressen und Stanzen ergaben, daß die Annahme, die hastigere Stücklohnarbeit habe eine größere Unfallhäufigkeit zur Folge, durchaus unhaltbar ist. Gerade bei der Zeitlohnarbeit läßt man sich leichter von der Arbeit ablenken als bei jener.

Den günstigen Erfolg der bereits im letzten Bericht lobend erwähnten Dr. Vogelschen Sparbeize bestätigt in diesem Jahre auch der Bericht aus Oberschlesien. Nach Einführung der Beize in einer Rohrverzinkelei hörten sowohl die Belästigungen der Arbeiter durch Säuredämpfe als auch die Schäden an den Eisenbauteilen auf. — Die Zahl der Erkrankungsfälle in den vier Thomasschlackenmühlen des Düsseldorfer Bezirkes sank von 96 im Vorjahr auf 72, die durchschnittliche Erkrankungsdauer stieg aber von 14 auf 25 Tage; die Erkrankungen der Atmungsorgane stiegen von 14 Fällen im Vorjahr auf 25, berechnet auf 100 beschäftigte Arbeiter.

3. Wirtschaftliche und sittliche Zustände der Arbeiterbevölkerung; Wohlfahrtseinrichtungen; Verschiedenes. Die Geldentwertung machte ständige Lohnanpassungen erforderlich. Die Sozialzulagen, deren Berechtigung selbst Gewerkschaftsführer anerkennen mußten, versuchten die Ungerechtigkeit gleicher Löhne für unverheiratete und verheiratete Arbeiter wenigstens zum Teil zu mildern. Der bisherigen Lohnpolitik wird auch der große Mangel an Facharbeitern zugeschrieben, da jeder Anreiz zur Fachausbildung fehlt. Einsichtige Werksleiter stehen diesem Zustand mit großen Besorgnissen für die Zukunft gegenüber. Eine Siegerländer Hütte sieht sich veranlaßt, eine Reihe von Arbeitern auf der staatlichen Fachschule in Siegen unter Fortzahlung des Lohnes als Former ausbilden zu lassen. — Abendkurse, Fachkurse (von

den Gewerkschaften veranstaltet), Fortbildungs- und andere Einrichtungen versuchen die Fortbildung der Arbeiterschaft zu übernehmen. Bei den Volkshochschulen wird über die geringe Beteiligung der Arbeiterschaft geklagt. Besser besucht wird das vom Allgemeinen Deutschen Gewerkschaftsbund gegründete freigewerkschaftliche Seminar in Köln. *Carl Kutschera.*

### Sachverständigen-Gebühren für Chemiker.

Das Reichsgericht, 5. Strafsenat, hat, wie die Zeitschrift für angewandte Chemie meldet, durch Beschluß vom 5. November 1923 auf Beschwerde des Sachverständigen die Sätze „des allgemeinen deutschen Gebührenverzeichnisses für Chemiker“ als üblich im Sinne des § 4 der Gebührenordnung für Zeugen und Sachverständige anerkannt. (Aktenzeichen 11 J. 220. 1923. XII 706.)

## Patentbericht.

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

(Bekanntgemacht in den Patentblättern Nr. 45 bis 49, 1923.)

Kl. 1b, Gr. 1, W 58 428. Magnetscheider, insbesondere zur Scheidung von schwachmagnetischen Erzen. Fritz Wolf, Magdeburg, Breite Str. 299a.

Kl. 1b, Gr. 4, M 76 608. Magnetscheider mit umlaufendem Mantel. Maschinenbauanstalt Humboldt, Köln-Kalk, und Paul Henke, Köln-Deutz.

Kl. 7a, Gr. 12, D 40 649. Vorrichtung zum Befördern der Walzdorne von Rohrwalzwerken. Deutsche Maschinenfabrik, A.-G., Duisburg.

Kl. 7a, Gr. 10, P 41 834. Duowalzwerk zum Walzen mehrerer Drähte oder Bänder nebeneinander gleichzeitig. Wilhelm Peters, Stolberg, Rhld.

Kl. 7a, Gr. 15, L 55 770. Verfahren zur Kühlung der Walzen eines Duo- und Triowalzwerkes. Franz Lünz, Peine.

Kl. 7a, Gr. 17, Sch 63 291. Vorrichtung zum Ableiten der Walzstäbe vom Rollengang über die einseitliche Abgleiten verhindernde Kante der Auflaufrinne zum Kühlbett. Fa. Eduard Schloemann, Düsseldorf.

Kl. 7a, Gr. 17, K 85 127. Hebetisch für Bleche bei Walzwerken. Lorenz Kneittinger, Maxhütte, Haidhof, Bayern.

Kl. 7a, Gr. 17, H 89 431; Zus. z. Anm. H 86 603. Vereinigter Hebe- und Senktisch für Walzwerke. Dipl.-Ing. Alfred Hermann, Köln-Kalk.

Kl. 7b, Gr. 9, N 18 166. Maschine zur Herstellung von Rohren durch schraubenförmige Windung eines Streifens um einen Dorn. Naylor-Robertson Company, Chicago, V. St. A.

Kl. 7b, Gr. 12, D 43 668. Vorrichtung zum Ziehen von Hohlkörpern. Deutsche Maschinenfabrik, A.-G., Duisburg.

Kl. 7b, Gr. 7, P 45 883. Röhrenschweißofen. Josef Pikal, Podebrady, Tschechoslowakei.

Kl. 7b, Gr. 7, Sch 56 864. Rohrschweißmaschine, bei der der Dorn als Innenelektrode dient. Edmund Schröder, Berlin, Maybachufer 48/51.

Kl. 7b, Gr. 2, B 106 979. Vorrichtung von zu Draht zu verarbeitenden Vorwerkstücken, die durch Eingießen flüssigen Metalls in umlaufende Formen gewonnen werden. Walter Bremicker, Barmen, Richard-Wagner-Str. 25.

Kl. 10 10a, Gr. 17, St 36 382. Einrichtung zum Beschicken eines Kokskühlschachtes mit glühendem Koks. Fa. Carl Still, Recklinghausen.

Kl. 10 a, Gr. 17, F 52 381. Kokskühlanlage. Johann Filscher, Hamburg-Eimsbüttel.

Kl. 10 a, Gr. 17, F 53 230. Schrägkammer zum Trockenkühlen von Koks. Heinrich Frohnhäuser, Dortmund, Burggrafenstr. 6.

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

Kl. 10 a, Gr. 26, G 59 092; Zus. z. Pat. 334 755. Destillationsofen für die Koks- und Gasbereitung. Gewerkschaft ver. Constantin der Große, Bochum.

Kl. 10 a, Gr. 6, W 63 715. Koks- und Gaserzeugungssofen. Westdeutsche Industriebau-Akt.-Ges., vorm. W. Schlanstein, Steele (Ruhr).

Kl. 10 a, Gr. 14, K 83 240; Zus. z. Pat. 337 321. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung besonders hoher Stampfkuchen für die Beschickung von Koksöfen. Dr.-Ing. Heinrich Koppers, Essen (Ruhr), Moltkestr. 29.

Kl. 10 a, Gr. 19, B 109 729 und 109 730. Liegender Koksofen mit in der Kammerohle befindlichen Abzugöffnungen für die Destillationsgase. Carl Heinrich Borrmann, Essen, Semperstr. 16.

Kl. 12 e, Gr. 2, G 55 166. Anordnung zur Abscheidung von Schwefelteilchen aus Gasen mittels elektrischen Drehfeldes. Gelsenkirchener Bergwerks-Akt.-Ges., Gelsenkirchen.

Kl. 12 e, Gr. 2, S 60 390. Elektrische Gasreinigungsanlage für Feinreinigung von Gasen. Siemens-Schuckert-Werke, G. m. b. H., Siemensstadt bei Berlin.

Kl. 12 e, Gr. 2, M 72 117. Elektrische Niederschlagsvorrichtung. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft, Akt.-Ges., Frankfurt (Main).

Kl. 12 e, Gr. 2, M 81 528. Elektrischer Gasreiniger mit Elektrodenschütterungsanordnung. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft, A.-G., Frankfurt (Main).

Kl. 13 b, Gr. 18, G 59 189. Einrichtung zum Speisen von Dampfkesseln aus einem Speicher, unter Benutzung vorhandener Rauchgasvorwärmer. Gerschweiler Elektrische Zentrale, G. m. b. H., Giengen a. Br.

Kl. 13 b, Gr. 18, G 59 190. Einrichtung, um vorhandene Dampfkessel, bei deren einzelnen Gruppen ein gemeinschaftlicher Vorwärmer zugeordnet ist, aus einem Wärmespeicher ohne wesentliche Aenderung der Anlage, speisen zu können. Gerschweiler Elektrische Zentrale, G. m. b. H., Giengen a. Br.

Kl. 13 b, Gr. 18, K 83 433. Kesselanlage mit Vorwärmer. Dr.-Ing. Clemens Kieselbach, Bonn, Poppelsdorfer-Allee 58 a.

Kl. 13 g, Gr. 3, J 21 847. Verfahren zur zweistufigen Verdampfung. Wärmespeicher Dr. Ruths, G. m. b. H., Charlottenburg.

Kl. 13 g, Gr. 3, J 23 842. Dampfkesselanlage mit Wärmespeicher. Dipl.-Ing. Karl Jurczyk, Borsigwerk, D. O. S.

Kl. 13 g, Gr. 3, M 81 610. Verfahren zum Betrieb von Dampfkesselanlagen mit Wärmespeicher. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, A.-G., Nürnberg.

Kl. 18 a, Gr. 10, W 56 339. Verfahren zur Nutzbarmachung von hochprozentigem Ferrophosphor für Gießerei- und Hüttenbetriebe. Dr.-Ing. Eduard Wächter, Stuttgart-Cannstatt, Teckstr. 35.

Kl. 18 a, Gr. 10, W 56 541. Verfahren zur Nutzbarmachung von hochprozentigem Ferromangan für Gießerei- und Hüttenbetriebe. Dr.-Ing. Eduard Wächter, Stuttgart-Cannstatt, Teckstr. 35.

Kl. 18 a, Gr. 5, L 56 714. Kühlkasten für Hochöfen. Ernst Langheinrich, Utting am Ammersee, Oberbayern.

Kl. 18 a, Gr. 6, D 42 103. Vorrichtung zum Öffnen und Schließen der Beschickungsöffnungen von Metall-Verhüttungsöfen. Deutsche Maschinenfabrik, A.-G., Duisburg.

Kl. 18 b, Gr. 20, T 24 777. Verfahren zur Herstellung von chromhaltigen Eisen- und Stahllegierungen. William Lawrence Turner, Atherstone.

Kl. 18 b, Gr. 14, Sch 65 191. Ofenkopf für Martinöfen. Ewald Schreiber, Duisburg-Ruhrort, Neumarkt 12.

Kl. 18 b, Gr. 2, K 83 032. Alkalienhaltiges Entschwefelungsmittel für Eisen- und Stahlbäder. Dr. W. Kroll, Luxemburg.

Kl. 18 b, Gr. 20, B 103 487. Stahllegierung für Werkzeuge. Gebr. Böhler & Co., Akt.-Ges., Düsseldorf-Oberkassel.

Kl. 18 c, Gr. 8, G 57 612. Verfahren zum Anlassen gehärteter Gegenstände. Günther & Co., Frankfurt a. M.-West.

Kl. 18 c, Gr. 8, H 92 687. Vorrichtung zur Abscheidung des Eisensteins von getemperten Gußstücken. Heinr. Herring & Sohn, Milspe i. W.

Kl. 18 c, Gr. 9, St 35 496. Ofen zum Ausglühen von Werkstücken. Ralph Charles Stiefel, Elwood, City, Pennsylvania, V. St. A.

Kl. 21 h, Gr. 11, B 109 600. Elektrodenkühlung und -dichtung. E. Fr. Ruß, Köln, Hohenzollernring 66.

Kl. 24 e, Gr. 3, S 51 053. Verfahren zum Betriebe von Gaserzeugern und Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens. David Jos. Smith, London.

Kl. 24 e, Gr. 11, K 84 468. Drehrost für Gaserzeuger. Dr.-Ing. Heinr. Koppers, Essen (Ruhr), Moltkestraße 29.

Kl. 31 a, Gr. 1, L 55 850. Schachtöfen. Toussaint-Levoz, Heer, Namur, Belg.

Kl. 31 a, Gr. 1, S 62 532. Vorherdheizung bei Kuppelöfen. Eugen Siegle und Ernst Hartmetz, Esslingen a. N.

Kl. 31 b, Gr. 10, J 23 213. Formmaschinenpark. Fritz Jeran, Berlin, Invalidenstr. 19.

Kl. 31 b, Gr. 10, B 93 682; Zus. z. Pat. 372 427. Vorrichtung zur Herstellung von Gußformen mittels eines Schleuderrades. Elmer Oscar Beardsley und Walter Francis Piper, Chicago, V. St. A.

Kl. 31 b, Gr. 10, B 94 543. Sandzuführungsvorrichtung für Schleuderräder von Formmaschinen. Elmer Oscar Beardsley und Walter Francis Piper, Chicago, V. St. A.

Kl. 31 b, Gr. 1, B 104 321. Formmaschine zur Herstellung kastenloser Formen. Willy Boenigk, Düsseldorf, Burgmüllerstr. 12.

Kl. 31 c, Gr. 7, A 40 010; Zus. z. Pat. 386 763. Einrichtungen zum Halten von Kernen. Guido Allendorf, Gößnitz, S.-A.

Kl. 31 c, Gr. 31, D 43 652. Vorrichtung zum Ausdrücken von Gußblöcken aus ihren Formen. Deutsche Maschinenfabrik, A.-G., Duisburg.

Kl. 31 c, Gr. 32, H 90 325. Vorrichtung zum Lösen von Kernen aus Metallabgüssen. Rigobert Häusinger, München, Pestalozzistr. 27.

Kl. 31 c, Gr. 10, H 93 022. Verfahren zum Füllen von Blockformen. Harold Heron Hosack, Churt bei Farnham, Engl.

Kl. 35 b, Gr. 7, M 80 218. Lasthebemagnet. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, Akt.-Ges., Nürnberg.

Kl. 48 d, Gr. 4, U 79 15; Zus. z. Pat. 368 548. Verfahren zum Schwarzfärben von Eisen und Stahl. Wilhelm Utendörfer, Köln a. Rh., Pfeilstr. 35.

Kl. 48 d, Gr. 4, S 63 319. Verfahren zur Herstellung eines Mittels zum Entrostern und Reinigen von Eisen und Stahl. Heinrich Siegel, Berlin, Markgrafenstraße 33, und Erich Pödder, Reval.

Kl. 80 b, Gr. 5, G 50 803 und 50 804. Verwertung saurer, reaktionsträger Hochofenschlacke. Dr. Richard Grün, Düsseldorf, Roßstr. 107.

Kl. 80 b, Gr. 3, K 82 571. Herstellung tonerde-reichen Schmelzementes. Dr. Hans Kühl, Berlin-Lichterfelde, Zehlendorfer Str. 4 a.

Kl. 80 c, Gr. 5, R 58 014; Zus. z. Pat. 368 328. Verfahren und Vorrichtung zum kontinuierlichen Sintern und Schmelzen von hochfeuerfesten Metalloxyden, Gesteinen u. dgl. Rombacher Hüttenwerke, Koblenz, und Jeger Israel Bronn, Charlottenburg, Bismarckstraße 62.

Kl. 80 c, Gr. 5, K 82 267. Tunnelöfen. Dr.-Ing. Heinrich Koppers, Essen (Ruhr), Moltkestr. 29.

## Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Bekanntgemacht in den Patentblättern Nr. 45 bis 49, 1923.)

Kl. 1 b, Nr. 858 830. Magnetscheider. Fritz Wolf, Magdeburg, Walther-Rathenau-Str. 26.

Kl. 1 b, Nr. 858 832. Vorrichtung zur magnetischen Naßscheidung mittels Trommelscheidern. Fritz Wolf, Magdeburg, Walther-Rathenau-Str. 26.

Kl. 1 b, Nr. 859 403. Magnetischer Walzenscheider mit Wasserkammern. Maschinenbau-Anstalt Hum-

boldt, Köln-Kalk, und Paul Henke, Köln-Deutz, An der Bastion 9.

Kl. 7 a, Nr. 858 405. Vorrichtung zum Aus- bzw. Einbauen von Walzen im Walzengerüste bei Walzwerken. Fried. Krupp, Akt.-Ges., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Kl. 7 a, Nr. 858 967. Anstellvorrichtung für Walzwerke. Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz.

Kl. 7 a, Nr. 859 823. Walzwerk mit Haupt- und Nebenantrieb. Röchlingsche Eisen- und Stahlwerke, G. m. b. H., Völklingen (Saar).

Kl. 7 b, Nr. 859 001. Zieheisen für Rohre, Stäbe und Draht. Paul Fuhrmann, Dortmund, Dresdenerstraße 15.

Kl. 7 b, Nr. 859 584. Rohrzieheinrichtung. Otto Jansen & Co., Weyer (Rhld.).

Kl. 18 c, Nr. 858 893. Glühöfen. Heinrich Stoffers, Sande i. O.

Kl. 24 f, Nr. 858 989 und 858 990. Walzprofil für Roststäbe. Bernhard Vervoort, Düsseldorf, Grunerstr. 23.

Kl. 31 b, Nr. 859 531. Rüttelformmaschine. Joseph Cash, Tipton, Stafford, Engl.

Kl. 31 c, Nr. 859 238. Gießereimodell. Steinbrink & Co., Kommandit-Ges., Heiligenhaus (Ruhr).

Kl. 31 c, Nr. 859 442. Kernstütze mit Schweißseele. Karl Grocholl, Breslau, Schleiermacherstr. 42.

Kl. 35 b, Nr. 860 316. Hubwerk für Kübeltransportkatzen. Dipl.-Ing. A. Küppers, Köln-Klettenberg, Petersbergstr. 62.

Kl. 35 b, Nr. 860 406. Laufkatze für Elektroflaschenzüge. Deutsche Maschinenfabrik, A.-G., Duisburg.

Kl. 49 e, Nr. 858 775. Schmiedepresse zur Bildung von Ziehangeln. Eulenberg, Moenting & Co. m. b. H., Schlebusch-Manfort.

Kl. 49 e, Nr. 859 374. Hydraulische Nietmaschine mit winkelförmigem Blechdurchgang. Eulenberg, Moenting & Co. m. b. H., Schlebusch-Manfort.

Kl. 81 e, Nr. 859 201. Koks-Verladevorrichtung. Firma Gebr. Wolff jr., LinAen (Ruhr).

## Deutsche Reichspatente.

Kl. 10 a, Gr. 26, Nr. 369 886, vom 15. Mai 1921 Alfred Aicher in Mülheim, Ruhr. *Verfahren zur Außenbeheizung eiserner Trommelentgaser.*

Bevor die Feuerungsgase die Trommelwandung erreichen, werden sie durch oder über Körper, z. B. Eisenspäne u. dgl., geleitet, welche die in den Gasen enthaltenen, für die Trommel nachteiligen Bestandteile, wie Sauerstoff, Wasserdampf usw., aufnehmen.

Kl. 10 b, Gr. 5, Nr. 370 077, vom 6. Februar 1921. Emil Pollaczek in Florenz. *Verfahren zur Herstellung eines auf kaltem Wege verwendbaren Bindemittels für die Brikettierung von Kohle-, Erz- und Metallabfällen aus alkalisch gemachter Zellstoffablauge.*

Die stark alkalisch gemachte Zellstoffablauge wird zunächst so weit eingedampft, bis eine Probe der kochenden Masse beim Abkühlen an der Luft sofort erstarrt. Dann setzt man der heißen Masse unter ständigem Rühren so viel schweres Mineralöl zu, bis eine neuerdings entnommene Probe nach vollständiger Abkühlung an der Luft flüssig bleibt. Mit diesem Bindemittel erhält man aus Kohlenstaub, Erzklein, Metallspänen ein preßfähiges Gut, dessen Formstücke nach dem Pressen der Einwirkung von Feuchtigkeit, Temperaturveränderungen und Druck, auch im Hoch- oder Kuppelofen, widerstehen.

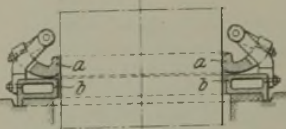
Kl. 10 a, Gr. 30, Nr. 370 514, vom 12. September 1920. Verwaltung der Zeche de Wendel und Dipl.-Ing. Hermann Schwenke in Herringen, Kr. Hamm. *Verfahren und Vorrichtung zur Nutzbarmachung nichtbackender Schlammkohlen u. dgl. für Kohlenstaubfeuerungen.*

Die Erfindung bezweckt die Ueberführung nichtbackender Steinkohlen in eine Art Halbkoks, der unter entsprechender Herrichtung in einer Staubkohlenfeuerung verbrannt werden soll. Dies geschieht durch

gemeinsame Anwendung folgender, an sich bekannter Maßnahmen. Die Schlammkohle wird zunächst in einem Trockenraum unter steter Bewegung getrocknet und dann in einem Entgasungsraum in der bei der Urteergewinnung gebräuchlichen Weise unter Umschaukeln verkocht, wobei die aus der Trockenzone entweichenden Wasserdämpfe — zweckmäßig nach Ueberhitzung — zur Spülung des Entgasungsraumes und die fühlbare Wärme des anfallenden Halbkokses zur Vorwärmung der Verbrennungsluft benutzt werden.

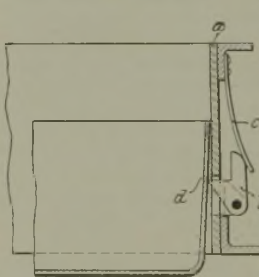
Kl. 21 h, Gr. 11, Nr. 371 064, vom 19. Oktober 1921. Dipl.-Ing. Willy Franken in Köln-Mülheim. *Elektrodenabdichtung für elektrische Schmelzöfen mit Lichtbogenheizung.*

Die Erfindung besteht darin, daß die Elektrode in jeder Lage, auch bei verringertem Querschnitt und ungleichmäßiger Zusammensetzung gestückelter Elektroden, mittelst selbsttätig sich andrückender Drehgelenkkörper a vollkommen gasdicht abgeschlossen wird. Diese Drehgelenkkörper sind



über einer Saumfassung b pendelnd angeordnet, derart, daß sie sich infolge ihrer Schwerpunktlage jeglicher Elektrodenform gasdicht anpassen, beim Ein- und Ausfahren der Elektroden selbsttätig aus- und einschwingen und gleichzeitig ständig gegen die Saumfassung abdichten.

Kl. 31 b, Gr. 11, Nr. 371 288, vom 14. September 1921. Rheinisch-Westfälisches Gußwerk Alfred Eberhard & Cie. in Sangerhausen. *Vorrichtung zum Festklemmen des Unterbodens am aufklappbaren Unterkastenrahmen.*



Festklemmen des Unterbodens am aufklappbaren Unterkastenrahmen.

An einander gegenüberliegenden Stellen des Rahmens a sind drehbar befestigte doppelarmige Hebel b angeordnet, deren einer Arm unter dem Drucke einer auf der Außenfläche des Rahmens angebrachten Feder c steht, so daß der andere, durch einen Schlitz der

Rahmenwand nach innen hindurchtretende Arm mit seiner scharfen Kante gegen die raue Außenwand des Unterbodens d gepreßt wird.

Kl. 31 b, Gr. 10, Nr. 372 008, vom 2. Februar 1922. Dipl.-Ing. Jacob Leber in Coblenz-Lützel. *Rüttelformmaschine mit Stoßrippen.*

Während bisher der Aufschlag auf einem am Zylinder angebrachten Bund oder außer diesem auf Schlagpfosten erfolgte, werden gemäß der Erfindung Rippen zu Hilfe genommen, die nicht nur am Rütteltisch, sondern auch an der Grundplatte des feststehenden Kolbens a paarweise einander gegenüber angeordnet und an den Aufschlagenden hufförmig verdickt sind.

Kl. 31 c, Gr. 18, Nr. 372 947, vom 19. September 1922. Zusatz zum Patent 356 835. Johann Holt-haus in Gelsenkirchen. *Schleudergußform zur Herstellung von Röhren.*

Mit dem Ausgießen des Metalls wird an beiden Enden der Form begonnen und die Gußrinnen dann gleichzeitig und gleichmäßig nach innen bis zur Mitte der Form geführt. Wenn erforderlich, können dann die Gußformen unter beständigem Ausgießen des Metalls wieder nach außen zurückgeführt werden. Auch auf diese Weise wird eine gleichmäßige Verteilung des Metalls auf der ganzen Länge der Form herbeigeführt.

## Statistisches.

### Die Kokserzeugung der Welt.

Die drei bedeutendsten roheisenerzeugenden Länder, die Vereinigten Staaten von Amerika, Großbritannien und Deutschland, verfügen auch über die höchst entwickelte Koksindustrie<sup>1)</sup>. An vierter Stelle folgt sowohl der Roheisengewinnung als auch der Kokserzeugung nach Frankreich. Daneben haben (vgl. Zahlentafel 1 und Abb. 1) noch einige weitere Länder eine unbedeutende Koksgewinnung.

Zahlentafel 1. Koks-gewinnung der Zechen und Hütten.

Länder	1913	1921	1922
Deutschland		1000 t	
Jeweiliges Gebiet . . . . .	34 630	27 913	<sup>2)</sup> 29 663
Gegenwärtiges Gebiet <sup>3)</sup> . . . . .	31 668	26 726	29 113
Saargebiet . . . . .	1 777	177	254
Ostoberschlesien . . . . .	985	1 188	<sup>4)</sup> 1 320
Elsaß-Lothringen . . . . .	200		<sup>5)</sup> 19
Großbritannien . . . . .	13 004	4 149	8 197
Frankreich . . . . .	<sup>6)</sup> 4 227		2 366
Frankreich (nur Zechenkoks)	2 941	745	1 026
Belgien . . . . .	3 523	1 403	2 707
Tschechoslowakei . . . . .	<sup>7)</sup> .	1 136	644
Spanien . . . . .	596	446	383
Italien . . . . .	498	34	.
Rußland . . . . .	4 437	104	112
Ver. Staaten von Amerika . . . . .	42 002	23 114	31 296
Kanada . . . . .	1 368	<sup>8)</sup> 1 204	.
Japan . . . . .	129	.	.
Südafrikanische Union . . . . .	8	.	.
Rhodesia . . . . .	20	.	.
Neusüdwales . . . . .	303	592	<sup>9)</sup> 448

Die Zahlen der Kokserzeugung betreffen nur den Koks, der in den Kokereien der Steinkohlenzechen oder der Eisenindustrie gewonnen wird und in erster Linie den Eisenhütten als Brennstoff dient, während sie den Koks, der als Nebenerzeugnis in den Gasanstalten und der chemischen Industrie abfällt, nicht enthalten.

In den Vereinigten Staaten betrug im Jahre 1922 trotz der Erholung gegenüber dem Vorjahre die

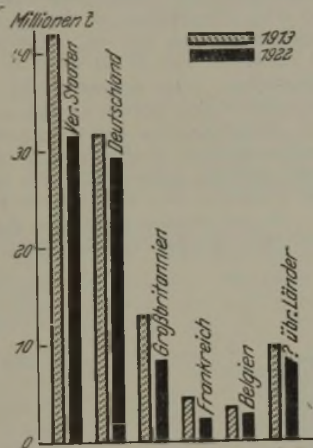


Abbildung 1. Koks-gewinnung der Zechen und Hütten 1913 und 1922.

Zahlentafel 2. Gaskoksgewinnung.

Länder	1913	1921	1922
	1000 t		
Deutschland . . . . .	<sup>10)</sup> 5356	4786	5042
Großbritannien . . . . .	7956	8440	9854
Ver. Staaten von Amerika . . . . .	<sup>11)</sup> 1248	<sup>11)</sup> 2846	

Kokserzeugung nur 74,5% der Vorkriegserzeugung, die Roheisenerzeugung im gleichen Jahre dagegen 88%. Es ist der amerikanischen Koks-

1) Nach „Wirtsch.-Stat.“ 3 (1923), S. 682/4. — 2) Mit Oberschlesien bis einschl. Mat. — 3) Ohne Saargebiet. — 4) Nach der Erzeugung der ersten fünf Monate 550 geschätzt. — 5) Bei Frankreich einbegriffen. — 6) Gegenwärtiges Gebiet. — 7) 1913 rd. 2 500 000 t. in der österreichisch-ungarischen Monarchie wurden 1913 2 562 000 t erzeugt, davon 160 000 t in Ungarn. — 8) 1920. — 9) 1921/22. — 10) Ausschl. Elsaß-Lothringen. — 11) 1912 bzw. 1920 abgesetzte Mengen.

industrie seit November 1922 gelungen, die Friedensergebnisse zu übertreffen. Dies war dadurch möglich, daß vor allem in den Jahren 1916 bis 1918 die Koksanlagen mit Einrichtungen zur Gewinnung der für die chemische Industrie grundlegenden Nebenerzeugnisse versehen wurden, während eine große Anzahl älterer Koksöfen abgebrochen wurde.

Der Anteil der Koksgewinnung aus Öfen mit Einrichtung zur Gewinnung von Nebenerzeugnissen betrug in % der Gesamterzeugung:

1900 . . . . .	5,2 %	1921 . . . . .	78,1 %
1910 . . . . .	17,1 %	1922 . . . . .	78,0 %
1913 . . . . .	27,5 %	1923 März . . . . .	65,1 %
1917 . . . . .	40,4 %	„ Juni . . . . .	64,3 %
1920 . . . . .	60,0 %	„ Juli . . . . .	67,3 %

Etwa die Hälfte der amerikanischen Kokserzeugung gelangt nicht zum Verkauf, sondern wird von den Erzeugern in eigenen Betrieben verbraucht. In den Vereinigten Staaten sind die Kokereien im Gegensatz zu Deutschland meist nicht den Zechen, sondern den Eisenhütten angegliedert, die dann in erster Linie ihren eigenen Bedarf decken. Dies gilt insbesondere von fast allen neu angelegten Kokereien.

Die Kokserzeugung der Gasanstalten in den Vereinigten Staaten betrug im Jahre 1912 1 247 917 t, im Jahre 1920 2 846 140 t.

Die deutsche Kokserzeugung ist nicht nur die Grundlage der deutschen Eisenindustrie, sondern sie ermöglichte auch im Frieden die höchste Koksaußfuhr aller koksherstellenden Länder, durch die insbesondere der westlichen Nachbarländer, ferner Oesterreich-Ungarn, Rußland, die Schweiz, die nordischen Länder, ja selbst südamerikanische Länder mit Koks versorgt wurden. In der Nachkriegszeit haben sich für Deutschland die Verhältnisse durch die Gebietsabtretungen und den Zwang zu Wiederherstellungslieferungen grundlegend geändert. Durch die Abtretung Lothringens und Ostoberschlesiens sowie durch den Rückgang der Leistungsfähigkeit verminderte sich die Kokserzeugung von 1913 bis 1922<sup>1)</sup> um 16%. Legt man für 1913 das gleiche Gebiet zugrunde, so betrug dieser Rückgang noch immer 8,1%.

Auch in Deutschland nahm die Gewinnung von Nebenerzeugnissen in der Koksindustrie eine steigende Bedeutung ein, wenn es auch der deutschen Wirtschaft nicht in gleichem Maße wie der amerikanischen möglich war, die neuesten Koksofentypen einzuführen. Die Zahl der in Betrieb befindlichen Koksöfen mit Einrichtung zur Gewinnung von Nebenerzeugnissen betrug im Verhältnis zu der Gesamtzahl<sup>2)</sup> im Jahre:

1909 . . . . .	77,4 %	1919 . . . . .	99,0 %
1913 . . . . .	89,4 %	1920 . . . . .	99,0 %

Zahlentafel 3. Außenhandel in Koks in 1000 metr. t.

Länder	1913		1922	
	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr
Deutschland . . . . .	595	6433	289	6964 <sup>3)</sup>
Ver. Staaten v. Amerika	105 <sup>4)</sup>	915 <sup>4)</sup>	85	464
Großbritannien . . . . .	16	1254 <sup>5)</sup>	.	2554 <sup>5)</sup>
Belgien . . . . .	1128	1114	.	.
Oesterreich . . . . .	934	370	.	.
Tschechoslowakei . . . . .	.	.	86	354
Frankreich . . . . .	3070	231	5140	463
Schweden . . . . .	496	0	528	.
Spanien <sup>6)</sup> . . . . .	396	0	96	0
Kanada <sup>4)</sup> . . . . .	721	63	—	—
Japan . . . . .	20	7	.	.
Schweiz . . . . .	439	11	456	3

1) Ohne Ostoberschlesien. — 2) Auf den in Betrieb befindlichen Anlagen. — 3) Einschl. Versand von Reparationskoks nach Bericht des Reichskohlenrats. — 4) Fiskaljahr. — 5) Einschl. Gaskoks (1922 rd. 897 000 t). — 6) Einschl. Briquets.

Durch die Ruhrbesetzung wurde die deutsche Koksindustrie, die zu 83% im Ruhrgebiet ihren Standort hat, fast vollständig lahmgelegt. Der größte Teil des Koksbedarfs des unbesetzten Deutschlands mußte daher durch Einfuhr gedeckt werden. Diese betrug von Februar bis August 1923<sup>1)</sup> 0,701 Mill. t, in der gleichen Zeit des Vorjahres nur 0,107 Mill. t.

Die Gewinnung der deutschen Gasanstalten an Koks wird für 1913 (ohne Elsaß-Lothringen) auf 5356 Millionen t geschätzt. Sie ergab im Jahre 1922 5042 Millionen t, von denen 3714 zum Verkauf kamen, während der Rest als Selbstverbrauch der Gasanstalten verwendet wurde.

Im Gegensatz zu Deutschland dient die Kokserzeugung Großbritanniens zum größten Teil nur der Deckung des inländischen Bedarfs. Auch in Großbritannien stieg die Bedeutung der Anlagen zur Gewinnung von Nebenerzeugnissen in den Kokereien. Im Jahre 1909 waren 16%, im Jahre 1922 71% mit solcher Einrichtung versehen.

Für die Beurteilung des englischen Koksverbrauchs ist zu beachten, daß sich die schottische „Splintkohle“ auch unverkocht zur Verhüttung eignet.

Von verhältnismäßig großer Bedeutung ist in Großbritannien der Anfall an Gaskoks. Dieser betrug im Jahre:

1913	7 956 419 t
1920	8 440 471 t
1922	9 854 448 t

An Gaskoks hatte Großbritannien eine Ausfuhr von etwa 1 Mill. t, die insbesondere nach Dänemark und Norwegen gerichtet war.

Frankreich, das bedeutendste Kokseinfuhrland, mußte schon im Jahre 1913 41%<sup>2)</sup> seines Koksbedarfs durch Einfuhr decken. Im Friedensvertrag wurden daher zur Sicherstellung des Koksbedarfs der französischen Hüttenwerke wachsende Koksmengen von Deutschland angefordert. Die deutschen Koksversendungen nach Frankreich betragen:

	nach den Anschreibungen des deutschen Versandes <sup>3)</sup>	nach der französischen Handelsstatistik
im Jahre 1920	3 887 769 t	3 995 919 t
„ „ 1921	3 877 895 t	3 494 668 t
„ „ 1922	5 496 306 t	5 140 183 t
Januar bis September 1923		1 289 653 t

Die Möglichkeit des billigen Bezuges von deutschem Koks bewirkte, daß der Wiederaufbau der französischen Kokereien nur langsam betrieben wurde, erst das Einstellen der Koksversendung infolge des Ruhreinbruchs führte zu einer Anspannung der französischen Koksindustrie, die allein in den den Zechen angeschlossenen Kokereien im August um 113% mehr als im Jahresdurchschnitt 1922 an Koks herstellte. Ebenso nahmen auch die Eisen- und Stahlwerke die Wiedererrichtung bzw. den Neubau von Kokereien in Angriff.

Ueber die Ausstattung der neugebauten französischen Kokereien mit Einrichtungen zur Gewinnung von Nebenerzeugnissen liegen keine Angaben vor. Im Frieden (1913) waren nur 55% der in Betrieb befindlichen Koksöfen mit einer solchen Einrichtung versehen, während in Deutschland der Anteil dieser Öfen an der Gesamtzahl 89% betrug.

### Großbritanniens Roheisen- und Stahlerzeugung im Oktober 1923.

Nach den monatlichen Nachweisungen der „National Federation of Iron and Steel Manufacturers“ wurden im Oktober 1923, verglichen mit demselben Monat des Vorjahres, erzeugt:

1) Ohne Einfuhr aus Ostoberschlesien.  
2) Frankreich, einschl. Lothr. 63%.  
3) Einschl. der wegen Qualitätsbeurteilung zurückgewiesenen Mengen.

	Roheisen		Stahlknüppel und Gußeisen		Am Ende des Monats in Betrieb befindliche Hochöfen	
	1913	1922	1923	1922	1923	1922
	1000 t (zu 1000 kg)				1923	1922
Januar . . . . .	577,0	292,6	644,2	332,7	183	90
Februar . . . . .	552,1	304,9	718,4	425,5	189	101
März . . . . .	643,7	396,6	815,3	558,2	202	107
April . . . . .	662,6	400,6	761,4	410,7	216	112
Mai . . . . .	725,6	414,4	834,1	469,7	223	110
Juni . . . . .	704,0	375,1	780,0	406,6	222	115
Juli . . . . .	665,6	405,5	649,7	480,7	206	117
August . . . . .	609,4	418,3	576,6	536,9	196	126
September . . . . .	567,5	437,2	706,2	564,8	190	139
Oktober . . . . .	605,2	489,2	713,3	574,2	189	151
Monatsdurchschnitt 1913 . . . . .	868,7		649,2			
1920 . . . . .	680,2		767,8		284	
1921 . . . . .	221,1		306,0		78	
1922 . . . . .	414,8		493,8		125	

### Die Stahlerzeugung der Vereinigten Staaten im Oktober 1923.

Nach den Berichten der dem „American Iron and Steel Institute“ angeschlossenen Gesellschaften, die etwa 95,35% (gegen 84,15% i. V.) der gesamten amerikanischen Stahlerzeugung vertreten, wurden im Oktober 1923 insgesamt 3 437 114 t Stahl erzeugt gegen 3 212 555 t<sup>1)</sup> im Vormonat. Die Gesamterzeugung der Vereinigten Staaten würde demnach etwa 3 604 733 t gegen 3 369 225 t<sup>1)</sup> im Vormonat betragen. Die arbeitsmäßige Leistung ist bei 27 Arbeitstagen im Berichtsmonat gegen 25 im September um 1261 t auf 133 508 t zurückgegangen. Auf der Grundlage der durchschnittlichen täglichen Erzeugung im Oktober und bei 310 Arbeitstagen in diesem Jahre würde sich eine Jahreserzeugung von rd. 41 387 634 t ergeben, gegen 41 778 499 t und 42 901 960 t bei Zugrundelegung der September- und Augustzahlen. In den ersten zehn Monaten dieses Jahres wurden nach den Ermittlungen des „American Iron and Steel Institute“ von sämtlichen amerikanischen Stahlwerken insgesamt 37 865 697 t Stahl erzeugt gegen 28 283 096 t in der gleichen Zeit des Vorjahres und 35 121 513 t im ganzen Jahre 1922.

In den einzelnen Monaten dieses Jahres, verglichen mit 1922, wurden folgende Mengen Stahl erzeugt:

	Gesellschaften mit	
	84,15 % Anteil an der Stahlerzeugung	95,35 % Anteil an der Stahlerzeugung
	1922	1923
	in t (zu 1000 kg)	
Januar . . . . .	1 618 978	3 702 943
Februar . . . . .	1 772 942	3 346 972
März . . . . .	2 403 683	3 920 414
April . . . . .	2 483 625	3 821 173
Mai . . . . .	2 754 519	4 064 706
Juni . . . . .	2 676 629	3 631 760
Juli . . . . .	2 526 898	3 404 442
August . . . . .	2 250 015	3 562 863
September . . . . .	2 411 759	3 212 555 <sup>1)</sup>
Oktober . . . . .	2 918 374	3 437 114
November . . . . .	2 935 526	—
Dezember . . . . .	2 824 368	—

## Wirtschaftliche Rundschau.

**Das Abkommen des Ruhrbergbaues mit der Micom.** — Im französischen Wortlaut des Abkommens<sup>2)</sup> ist in Abschnitt XVII bedauerlicherweise ein Druckfehler unterlaufen. Der dort angegebene Zeitpunkt ist, wie aus der deutschen Uebersetzung ersichtlich, der 11., nicht der 2. Januar.

**Die Arbeitszeit in der rheinisch-westfälischen Schwerindustrie.** — Nach langwierigen Verhandlungen unter dem Vorsitz des Herrn Reichsarbeitsministers bzw. des Herrn Reichs- und Staatskommissars Mehlich wurde am Donnerstag, den 13. Dezember 1923, das nachstehende Abkommen über die Arbeitszeit getätigt:

1) Berichtigte Zahl.  
2) Vgl. St. u. E. 43 (1923), S. 152/7.

„Zwischen dem Arbeitgeberverband für den Bezirk der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller und den beteiligten Metallarbeiterverbänden wurde folgende Vereinbarung getroffen:

Zur Behebung der Notlage der deutschen Wirtschaft wird für die eisenschaffende und -verarbeitende Industrie die Arbeitszeit vorübergehend anderweitig festgesetzt. Infolgedessen wird für die Zeit vom 17. Dezember 1923 bis 1. Juli 1924 folgendes vereinbart:

1. In den Betrieben der eisen- und stahlschaffenden und -verarbeitenden Industrie, in denen bereits vor oder während des Krieges weniger als 10 Stunden gearbeitet wurde, gilt diese Arbeitszeit weiter.
2. Die Sonntagsarbeit regelt sich nach den Bestimmungen der Gewerbeordnung mit der Einschränkung, daß die 24stündige Wechselschicht nicht wieder eingeführt wird.
3. Es wird unverzüglich geprüft, für welche Schwerarbeiter der Hochofen-, Stahl-, Hammer- und Walzwerksbetriebe sowie der Röhrengießereien Erleichterungen erforderlich sind. Insbesondere kommen in Frage solche Arbeiter, die unter besonderen Gefahren für Leben und Gesundheit arbeiten und dabei in außergewöhnlichem Grade der Einwirkung von Hitze, giftigen Stoffen, Staub, Gas u. dgl. ausgesetzt sind. Diese Erleichterungen bestehen in der Gestellung von Ablösungen derart, daß von den einzelnen Arbeitern in den sechs Wochentagen bei normaler Arbeitsweise nicht mehr als 54 Stunden effektiv zu arbeiten ist. Dabei gelten Pausen und Arbeitsbereitschaft nicht als Arbeitszeit. Für die Bezahlung wird die tägliche zehnstündige Arbeitszeit zugrunde gelegt. Die Prüfung erfolgt in den einzelnen Werken unter Hinzuziehung des Arbeiterrates; sie muß spätestens am 1. Februar 1924 beendet sein.
4. Für alle übrigen Arbeiter beträgt die normale Arbeitszeit ausschl. der Pausen für die sechs Wochentage in den Hüttenwerken durchschnittlich 59 Stunden (Tagschicht 58, Nachtschicht 60 Stunden), für die Arbeiter in der weiterverarbeitenden Industrie 57½ Stunden.“

In weiteren Verhandlungen am Freitag den 14. Dezember 1923 wurde unter dem Vorsitz des Herrn Reichs- und Staatskommissars Mehlich eine Zusatzvereinbarung zwischen Arbeitnordwest und den beteiligten Metallarbeiterverbänden getroffen, von der wir die hauptsächlichsten Bestimmungen hier wiedergeben:

Arbeitnordwest erklärt sich damit einverstanden, daß der gekündigte Rahmentarif wieder in Kraft gesetzt wird und bis zum 31. Januar 1924 in Kraft bleibt. Ueber einen neuen Rahmenvertrag soll alsbald verhandelt werden. Wenn das am 13. Dezember 1923 abgeschlossene Arbeitszeitabkommen am 31. Mai 1924 nicht gekündigt wird, läuft es jeweils einen Monat weiter.

Für die Wiederinbetriebnahme der Werke gilt folgendes:

Bei Einstellungen auf den Werken sollen in erster Linie die ehemaligen Werksangehörigen berücksichtigt werden.

Es wird den vertragschließenden Organisationen anheim gegeben, den Werken eine Liste derjenigen Mitglieder einzureichen, auf deren Wiedereinstellung sie besonderen Wert legen.

Die Wiedereingestellten sollen keine Einbuße an den Rechten aus dem Dienstalter erleiden.

Zur Urlaubsfrage:

Arbeitnordwest sagt zu, daß die Bestimmungen des alten Rahmentarifvertrages über den Urlaub für das Jahr 1924 in Kraft bleiben, solange das Abkommen vom 13. Dezember 1923 über die Arbeitszeit gilt und insoweit die Beschäftigungsmöglichkeit in den Werken eine normale ist.

Unabhängig hiervon wird die Urlaubsfrage im neuen Rahmentarifvertrage geregelt.

**Arbeitszeit der Angestellten in der rheinisch-westfälischen Schwereisenindustrie.** — In der Sitzung der

Arbeitsgemeinschaft, Abt. Angestellte, vom 13. Dezember 1923 wurde folgendes Abkommen getroffen:

In der Arbeitsgemeinschaft der rheinisch-westfälischen Eisen- und Stahlindustrie, Abt. Angestellte, wird unter Aufhebung der Ziffer 3 des Rahmentarifvertrages folgendes vereinbart:

„Die wöchentliche Arbeitsdauer der kaufmännischen und technischen Büroangestellten wird auf 48 Stunden festgesetzt. Bedingen die wirtschaftlichen Verhältnisse eines Betriebes eine Erhöhung der wöchentlichen Arbeitszeit, so erfolgt sie unter Mitwirkung des Angestelltenrates. Kommt eine Regelung nicht zustande, so entscheidet eine paritätische Kommission, die nach Ziffer 12 der Einkommensregelung zu bilden ist.

Meister und Betriebsangestellte gehen mit der Schicht. Die Verteilung der Arbeitszeit bleibt der Regelung der einzelnen Werke überlassen (BRG. § 78, Ziffer 2), jedoch wird den Werken empfohlen, den freien Samstagnachmittag da, wo er besteht, beizubehalten.“

**Die Lage der österreichischen Eisenindustrie im dritten Vierteljahre 1923.** — Der Kohlenbergbau in Oesterreich war im dritten Vierteljahre 1923 zum Teil nicht mehr voll beschäftigt. Insbesondere trifft dies bei den Gruben zu, die nicht mit Eisenwerken verbunden sind. Sie waren daher gezwungen, zum Teil Feierschichten einzulegen. Die anderen Gruben, die mit der Eisenindustrie in unmittelbarer Verbindung standen, haben in dieser Hinsicht besser abgeschnitten; sie waren nicht nur voll beschäftigt, sondern zum Teil sogar gezwungen, die Förderung auf das äußerste zu steigern.

Der Grund lag darin, daß die österreichische Eisenindustrie im dritten Vierteljahre ziemlich gut beschäftigt war. Die Besetzung des Ruhrgebietes übte noch immer ihren Einfluß auf die Industrie in bemerkenswerter Weise aus, obwohl der Einlauf an Aufträgen aus dem Deutschen Reiche lange nicht mehr so rege war wie in den vorhergehenden Monaten. Hinzu kam, daß die Bau- und Anlagepläne der großen Städte und des Bundes selbst die Beschäftigung der Eisenindustrie Oesterreichs wesentlich beeinflussten. Namentlich von den Straßenbahnen liefen größere Aufträge auf Oberbauzeug ein. Auch die Bundesbahnen erneuerten teilweise, allerdings nur in sehr bescheidenem Ausmaße, ihre Gleisanlagen. Das Geschäft in Bauträgern und Konstruktionseisen hob sich im Inlande ebenfalls etwas. Stab- und Profileisen wurde mehr und mehr gebraucht. Der Absatz in Walzdraht war gut. Die Weiterverarbeitung von Walzdraht und Bandeisen im Inlande hob sich stetig.

Das Ausfuhrgeschäft in Stahlorbeisen war etwas lebhafter. Knüppel, Stabeisen und Draht wurden in nicht unerheblichen Mengen ausgeführt.

Wenn man davon absieht, daß das Blechgeschäft in Oesterreich gänzlich stillliegt — das einzige österreichische Blechwalzwerk ist seit Monaten außer Betrieb —, so kann man wohl sagen, daß die Eisenindustrie Oesterreichs ziemlich gut beschäftigt ist. Allerdings muß man hierzu bemerken, daß die Preise aller Erzeugnisse außerordentlich schlecht sind und sich in der Nähe der Gestehungskosten bewegen. Dabei ist die Tendenz der Preise noch immer fallend.

Die Löhne der Arbeiter haben sich gefestigt. Wie leicht begreiflich, sind jedoch die Wünsche der Arbeiterschaft nach Steigerung der Verdienste noch lange nicht zur Ruhe gekommen; tatsächlich ist der innere Wert der Krone noch nicht vollkommen fest, woran nicht zum geringen Teile die durch die Regierung erfolgte, von Zeit zu Zeit sich wiederholende Indexfeststellung Schuld trägt.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die Schwerindustrie Oesterreichs bei hart an die Gestehungskosten streifenden Preisen ziemlich gut beschäftigt und auf Monate hinaus mit Aufträgen versorgt ist.

Ueber Erzeugung, Verkaufspreise und Löhne geben die nachstehenden Zusammenstellungen genaueren Aufschluß.

Förderung in t:							
	1921	1922	1. Vierteljahr 1923	2. Vierteljahr 1923	3. Vierteljahr 1923		
Eisenerze . . .	696 000	1 203 000	249 465	292 899	362 801		
Stein- u Braunkohle . . .	2 600 000	3 197 000	375 698	339 674	715 540		
Erzeugung in t:							
Roheisen . . .	226 000	323 000	73 691	93 387	100 285		
Stahl . . .	293 000	580 000	90 317	134 790	140 910		
Verkaufspreis je t in Kr.:							
Braunkohle . .	12 228	650 000	—	—	220 000 bis 580 000		
Roheisen . . .	—	1 770 000	2 517 750	2 200 000	1 900 000		
Knüppel . . .	162 000	2 660 000	3 021 300	2 700 000	2 700 000		
Stabeisen . . .	194 500	3 110 000	5 203 350	4 000 000	3 075 000		
Grobbleche . .	196 000	3 710 000	3 828 300	3 600 000	3 600 000		
Draht . . . .	194 000	3 100 000	4 494 150	4 100 000	3 200 000		
Arbeiterverdienste je Schicht in Kr.:							
	Arbeitergruppe	1922			1. Vierteljahr 1923	2. Vierteljahr 1923	3. Vierteljahr 1923
		1920	1921	1922	1923	1923	1923
Kohle	Häuer	193	1993	47 000	59 946	60 192	58 608
	Arbeiter	149	1730	34 000	51 283	44 064	44 208
Erz	Häuer	144	2661	64 000	51 320	78 912	66 090
	Arbeiter	117	2090	42 000	43 502	62 928	54 860
Eisen	Arbeiter	134	2013	56 000	46 802	47 701	47 701
Stahl	Arbeiter	263	2692	54 000	53 587	52 074	52 074

**United States Steel Corporation.** — Nach dem neuesten Ausweise des Stahltrustes belief sich dessen unerledigter Auftragsbestand zu Ende Oktober 1923 auf 4 747 590 t (zu 1000 kg) gegen 5 116 322 t zu Ende des Vormonats und 7 012 724 t zu Ende Oktober 1922. Wie hoch sich die jeweils zu Buch stehenden unerledigten Auftragsmengen am Monatschlusse während der drei letzten Jahre beziffern, ist aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:

	1921	1922	1923
	t	t	t
31. Januar . . .	7 694 335	4 309 545	7 021 348
28. Februar . . .	7 044 809	4 207 326	7 400 533
31. März . . . .	6 385 321	4 566 054	7 523 817
30. April . . . .	5 938 478	5 178 468	7 405 125
31. Mai . . . . .	5 570 207	5 338 296	7 093 053
30. Juni . . . . .	5 193 754	5 725 699	6 488 441
31. Juli . . . . .	4 907 609	5 868 580	6 005 335
31. August . . . .	4 604 437	6 045 307	5 501 298
30. September . .	4 633 641	6 798 673	5 116 322
31. Oktober . . . .	4 355 418	7 012 724	4 747 590
30. November . . .	4 318 551	6 949 686	—
31. Dezember . . .	4 336 709	6 853 634	—

**Benzol-Verband, G. m. b. H., Bochum.** — Zu Anfang des Jahres 1922 wurde die Zwangswirtschaft für Benzol aufgehoben. Damit war eine der Fesseln beseitigt, die eine vernünftige Belieferung der Verbraucher behinderte. Geblieben aber sind die Zwangslieferungen an Frankreich, die einen wesentlichen Teil des im Inlande dringend gebrauchten Benzols der deutschen Wirtschaft dauernd entzogen. Es blieb daher im ganzen Jahre bei einer starken Warenknappheit. Da die deutsche Erzeugung den inländischen Bedarf nicht annähernd deckte, waren für den Betriebsstoffmarkt die Benzinpreise maßgebend, die ihrerseits durch die Valuta bestimmt wurden. Das Ende des Jahres brachte die große Enttäuschung, daß die Reichsmonopolverwaltung den zur Herstellung des Tetralitbenzols erforderlichen Spiritus nicht mehr zu wirtschaftlichen Preisen zur Ver-

fügung stellen wollte, womit das unter großen Kosten ins Leben gerufene Geschäft zum Erliegen kam. Dem Lieferungsvertrage sind im Geschäftsjahre neun Mitglieder, darunter auch die Jlseder Hütte, neu beigetreten.

**Deutsche Ammoniak-Verkaufs-Vereinigung, G. m. b. H., Bochum.** — Der Absatz von schwefelsaurem Ammoniak stand auch im Jahre 1922 im Zeichen der Abmachungen mit dem Stickstoffsyndikat und wurde von den durch die Geldentwertung herbeigeführten Wirtschaftsverhältnissen beherrscht. Die Höchstpreise betragen:

In der Zeit	Für schwefelsaures Ammoniak für das kg/% Stickstoff	Für salzsaures Ammoniak für das kg/% Stickstoff	Für schwefelsaures Ammoniak, gedarrt u. gemahlen, für das kg/% Stickstoff
	M	M	M
vom 5. 12. 21 bis 7. 2. 22	25,80	25,80	26,40
„ 8. 2. 22 „ 4. 3. „	29,80	29,80	30,60
„ 5. 3. „ „ 3. 4. „	38,20	38,20	39,10
„ 4. 4. „ „ 25. 4. „	42,—	42,—	43,—
„ 26. 4. „ „ 14. 5. „	53,50	53,50	54,80
„ 15. 5. „ „ 6. 7. „	54,50	54,50	55,80
„ 7. 7. „ „ 31. 7. „	72,20	72,20	73,90
„ 1. 8. „ „ 31. 8. „	90,20	90,20	92,30
„ 1. 9. „ „ 30. 9. „	242,20	242,20	247,90
„ 1. 10 „ „ 31. 10. „	297,90	297,90	305,—
„ 1. 11. „ „ 15. 11. „	477,60	477,60	489,—
„ 16. 11. „ „ 30. 11. „	822,60	822,60	842,30
ab 1. 12. „	1334,10	1334,10	1366,—

Die mit der Geldentwertung verknüpfte Flucht in die Sachwerte hat zur Hebung des Absatzes wesentlich beigetragen, so daß während des ganzen Jahres auch in den sonst stillen Sommermonaten die Erzeugung des Stickstoffsyndikates stets voll aufgenommen wurde.

**Bücherschau <sup>1)</sup>.**

**Tage der Technik.** [Hrsg. von] Franz Maria Feldhaus. (Abreißkalender.) München und Berlin: R. Oldenbourg. 24: 13 cm.

(Früher u. d. Titel: „Tage der Kultur“ bzw. „Wandkalender Deutscher Ingenieure“.)

[Für] 1924. (Mit 314 Abb.) (1923.) Gz. 4,50 M.

✱ Unter etwas verändertem Namen, der dem Wesen des Werkes besser gerecht wird, erscheint der Kalender, der zuletzt den Titel „Tage der Kultur“ trug<sup>2)</sup>, diesmal wieder als wirklicher Tageweiser; denn jedem Kalendertage ist ein besonderes Blatt gewidmet. Und jedes dieser Blätter bringt Lesefrüchte aus Werken von Dichtern und Schriftstellern, Aussprüche bedeutender Männer, beides ausgewählt, um die Technik in neuer Beleuchtung erscheinen zu lassen oder den Sinn für die Bedeutung deutscher technischer Arbeit zu wecken, dazu Bildnisse hervorragender Techniker und Abbildungen bemerkenswerter technischer Erzeugnisse oder Bauwerke, sowie endlich fesselnde, kurze Mitteilungen aus der Geschichte der Technik im weitesten Sinne. Die Wahl, die sein Wissen aus der Fülle des Stoffes getroffen hat, zeigt Feldhaus als berufenen Herausgeber der „Tage der Technik“. Die Jünger der Technik sollten ihm seine Mühe vergelten, indem sie in großer Zahl den Kalender erwerben; ihnen wird, wenn sie dem fesselnden Inhalt der Blätter täglich wenige Minuten widmen, aus dieser anregenden Beschäftigung Belehrung und Genuß in reichem Maße erwachsen. ✱

<sup>1)</sup> Wo als Preis der Bücher eine Grundzahl (abgekürzt Gz.) gilt, ist sie mit der jeweiligen buchhändlerischen Schlüsselzahl zu vervielfältigen.

<sup>2)</sup> Vgl. St. u. E. 42 (1922), S. 1832.