

## Vorschläge zur Prüfung des Koks für Hochofen- und Gießereizwecke.

Von Dr.-Ing. e. h. Heinrich Koppers in Essen.

*(Eigenschaften des Hochofenkoks: Leichtverbrennlichkeit, Porosität, Stückfestigkeit, Anforderungen an Hochofenkoks und an Gießereikoks. Bemerkungen zur Kübelbegichtung der Hochofen.)*

In meinem Vortrag vor dem Hochofenausschuß<sup>1)</sup> habe ich die Vorgänge im Hochofen eingehend erläutert und gesucht, nachzuweisen, wie wesentlich der Hochofenbetrieb von der Beschaffenheit des Koks abhängt. Offen blieb noch die Frage der Prüfung. Es gab damals noch kein genaues Verfahren, das man im Laboratorium ausüben konnte. Man kannte nur die Verbrennlichkeitsprobe, die Verhältniswerte gibt.

Mit richtigem, für den Hochofen geeignetem Koks läßt sich, wie das Beispiel amerikanischer Hochofen zeigt, im Durchschnitt schon mit 527 kg vor den Formen durch Luft vergastem Kohlenstoff eine Tonne Roheisen erzeugen und in einem besonders günstigen Falle sogar schon mit 471 kg<sup>2)</sup> (s. Abb. 1), und das erfolgt mit weniger hochofenzehendem Wind (Zumi-chen von kaltem Wind) als in Europa.

Bei höherem Kohlenstoffverbrauch, als er bei uns üblich ist, leidet der Hochofenbetrieb fast immer unter der zu hohen Temperatur im Schacht. Eine gewisse, sehr willkommene Wärmebindung tritt zwar ein durch die Zersetzung des Kalkes, indem die gebundene Kohlensäure bei etwa 900° frei wird und je kg Kalk 451 WE bindet, aber dieser Verbrauch an Wärme ist nicht hinreichend, um den Wärmeüberschuß zu beseitigen. Verschiedene Mittel, die man wohl anwendet, um dem Uebelstand einer zu hohen Temperatur im Schacht zu begegnen, führen meist nicht den gewünschten Erfolg herbei.

Das Nässen der Gichten ist beispielsweise gänzlich falsch. Auch die Mitverarbeitung von Schrott führt kaum zum Ziel. Wo Eisenspatte zur Verfügung stehen, setzt man auch wohl bisweilen solche zu. Dabei werden aber je kg Fe CO<sub>3</sub> nur 215 WE gebunden, so daß auch diese Maßnahme kein wirksames Mittel darstellt, um den Schacht zu kühlen. Das von mir angegebene Verfahren, die überflüssigen Wärmemengen durch Abziehen eines Teiles der Gase zwischen Rast und Schacht abzuziehen, ist

das wirksamste Mittel, den Schacht bezüglich der Temperaturhöhe zu regeln, d. h. zu kühlen. Notwendig wird dieses Verfahren bei der Verarbeitung von schwer verbrennlichem Koks oder Anthrazit, ferner, wenn für die Zwecke der Mehrgaserzeugung im Verhältnis zu viel Koks aufgegeben wird, und weiter auch bei der Herstellung von Eisensorten, die eine ausgedehnte direkte Reduktion erfordern, wie Ferromangan, Ferrosilizium usw. Für normale Eisensorten und richtiges Verhältnis zwischen Koks und Möller ist der Gasabzug nicht nötig, vorausgesetzt, daß man leicht verbrennlichen Koks verwendet. Dieser leicht verbrennliche Koks wirkt kühlend auf den Schacht, weil er leichter in kohlenstoffhaltiger Atmosphäre unter großer Wärmebindung zu Kohlenoxyd aufgelöst wird. Je kg des durch Kohlensäure vergastem Kohlenstoff werden 3240 WE gebunden. Diese Auflösung des Koks-kohlenstoffes im unteren Teil des Schachtes, die bisher als schädlich hingestellt wurde, ist keineswegs schädlich, sondern ein höchst notwendiger Vorgang im flotten, geregelten Hochofenbetrieb und gibt erst die Möglichkeit der ziemlich genauen Trennung von Reduktions- und Schmelzzone.

Nun ist es eine durch Versuche nachzuweisende Tatsache, daß der Koks schwer verbrennlich wird, er also an Reaktionsfähigkeit mit Kohlensäure einbüßt, wenn er eine bestimmte Temperaturstufe, die je nach der Kohlenart bei etwa 650 bis 800° liegt, überschreitet, und daß seine Schwerverbrennlichkeit um so größer wird, je höher die Temperatur und je länger die Zeitdauer ist, der er solcher Temperatur ausgesetzt wurde. Das läßt sich praktisch jederzeit in einfacher Weise dadurch nachweisen, daß man verschiedene mehr oder weniger überhitzte Kokssorten in kleine zylindrische, oben offene Schachtöfen füllt und jedem Ofen unten eine gleich große Luftmenge zuführt, dann wird trotz gleicher Luftmenge der leicht verbrennliche Koks schneller verbrennen als der überhitzte, schwer verbrennliche, weil durch die primär bei der Verbrennung entstehende Kohlensäure bei ersterem mehr Kohlen-

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

<sup>2)</sup> Howland, Zahlentafel 1, Ofen Nr. 26.

stoff zu Kohlenoxyd aufgelöst wird als bei dem schwer verbrennlichen. Daß dies tatsächlich der Fall ist, läßt sich bei dem Versuch auch schon sofort daran erkennen, daß sich bei den Versuchsofen eine um so größere Kohlenoxydflamme bildet, je leichter verbrennlich die betreffende Kokssorte ist (s. Abb. 2).

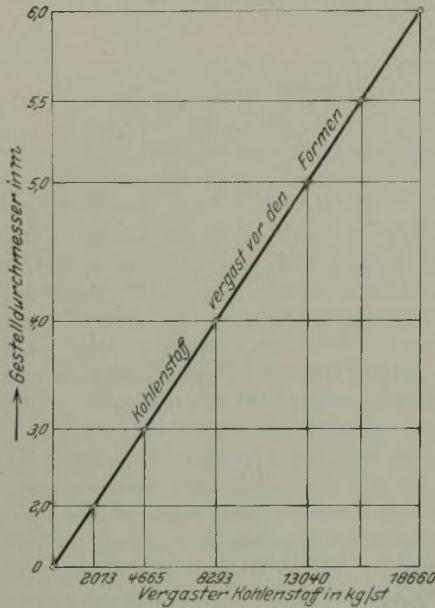
Wenn nun bei Verarbeitung von überhitztem und daher schwer verbrennlichem Koks, wie vorher erläutert, die Temperatur im Schacht steigt, so wird dieser Koks immer mehr überhitzt und seine Schwerverbrennlichkeit noch weiter erhöht (zweimalige Ueberhitzung). Die nachteiligen Erschei-

Steigerung der Temperatur der Koksstücke selbst vermieden, und die Kokssubstanz gelangt in leicht verbrennlicher Form durch die Zone hoher Temperatur hindurch bis vor die Formen. Das beste Mittel, einer Temperaturerhöhung im Hochofenschacht entgegenzuarbeiten, wird demnach also immer sein, einen für den Hochofenbetrieb besonders geeigneten, also einen in dem vorerwähnten Sinne leicht verbrennlichen, Koks zu schaffen.

Hiernach läßt sich nun auch die Frage beantworten, wie der Koks beschaffen sein muß, um für den Hochofenbetrieb am besten geeignet zu sein.

Die bisherigen Anforderungen, die an den Koks gestellt wurden, bezogen sich nur auf die Druckfestigkeit und den Gehalt an Asche, Schwefel und Wasser. Die hierauf beruhenden Bestimmungen des Kokses sind aber gänzlich unzureichend. Sie sind es bislang geblieben, weil die bisherigen Kenntnisse über die Kokssubstanz noch sehr unvollkommen waren.

Die Analyse ergibt nun, daß die Kokssubstanz nicht nur aus Kohlenstoff und Asche besteht, sondern daß der Kohlenstoff an gewisse Mengen von Wasserstoff und Sauerstoff gebunden ist. Praktische Versuche, die inzwischen auf meine Anregung hin in



$m^3$ Luft/min	149	325	587	923	1343
$m^3$ Gas/min	187	408	726	1136	1635
ohne $CO_2$ aus $CaCO_3$ u. $CO$ aus direkter Reduktion.					

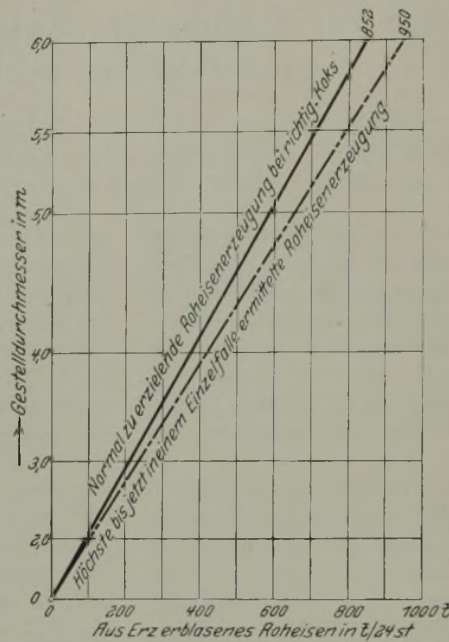


Abbildung 1. Steigerung der Roheisenerzeugung und Kohlenstoff-Vergasung vor den Formen bei Vergrößerung des Gestelldurchmessers.

Vor den Formen vergasen je  $1 m^2$  und  $st$   $660 kg C$ .  $1 kg C + 4,32 m^3$  Luft =  $5,26 m^3$  Gas ( $1,86 CO + 0,4 N_2$ ). Bei richtigem Koks werden je  $527 kg$  vor den Formen vergasten Kohlenstoffs  $1000 kg$  Roheisen erzeugt. (Ofen 12 Howland.) Als beste Zahl wurde in einem Einzelfalle  $471 kg C/1000 kg$  Roheisen ermittelt.

nungen steigern sich also noch gegenseitig. Bei einem leicht verbrennlichen Koks dagegen werden, wie schon erwähnt, bei der Reaktion  $C + CO_2 = 2 CO$  große Wärmemengen gebunden, und dies wirkt zugleich auch kühlend auf die Koksstücke ein. Man kann sich den Vorgang ähnlich vorstellen wie bei Eisstücken, denen von außen Wärme zugeführt wird, wobei die Wärme lediglich verbraucht wird, um das Eis allmählich zu schmelzen. Die Temperatur der Eisstücke selbst indessen bleibt trotz der Wärmezufuhr auf  $0^\circ$  stehen. Ebenso darf man annehmen, daß bei einem Koks, der leicht mit der Kohlensäure reagiert, der also in dem von mir standenen Sinne leicht verbrennlich ist, in Anwesenheit von Kohlensäure durch die Bildung von Kohlenoxyd große Wärmemengen an der Koksoberfläche latent werden. Auf diese Weise wird eine wesentliche

Amerika durch F. W. Sperr, Chefchemiker der „The Koppers Company, Pittsburg“, durchgeführt worden sind, haben meine Auffassung, daß der Koks bei starker Ueberhitzung seine leichte Verbrennlichkeit verliert, durchaus bekräftigt. Die Untersuchungen haben ergeben, daß der Koks durch starke Erhitzung sich in seiner Zusammensetzung tatsächlich wesentlich ändert. Abbildung 3 zeigt nach den Untersuchungen von Sperr die Zusammensetzung des Kokses von amerikanischer Steinkohle, auf aschefreie Kohle umgerechnet, bei verschiedenen Temperaturen, die bei seiner Herstellung erreicht werden. Innerhalb der Temperaturgrenzen von  $700$  bis  $950^\circ$  nimmt der Gehalt an Wasserstoff ab von  $2,6\%$  auf  $1,01\%$ , derjenige von Sauerstoff von  $2,52\%$  auf  $1,12\%$ . Es wurde dann weiter der Versuch gemacht, eine Koksprobe im elektrischen



Ofen allmählich und ganz gleichmäßig auf hohe Temperatur bis zu 950° zu erhitzen, so daß der Temperaturanstieg 10° je Minute betrug. Das dabei sich entwickelnde Gas wurde in einem kalibrierten Glasgefäß aufgefangen. Dabei stellte sich nun heraus, daß fast unvermittelt eine lebhaftere Gasentwicklung einsetzt bei einer bestimmten Temperatur, und zwar stets bei derjenigen, welche der Koks bei seiner Herstellung in Koksofen erreicht hatte. Die entwickelte Gasmenge nimmt zu bei weiterer Erhitzung und längerer Zeitdauer entsprechend dem in Abb. 4 dargestellten Schaubild. Die Kokssubstanz wird also mit steigender Temperatur weiter zersetzt. Sie verliert an Menge durch das Entweichen von Wasserstoff und Sauerstoff in Form von Kohlenoxyd, sie schrumpft, wird immer dichter und damit

auch schwerer verbrennlich in dem vorher gekennzeichneten Sinne. Bei einer Koksprobe steigerte sich beispielsweise das spezifische Gewicht bei höheren Temperaturen in folgender Weise:

bei 700°	wahres spezifisches Gewicht	1,558
" 750°	" " "	1,633
" 850°	" " "	1,816
" 950°	" " "	1,823

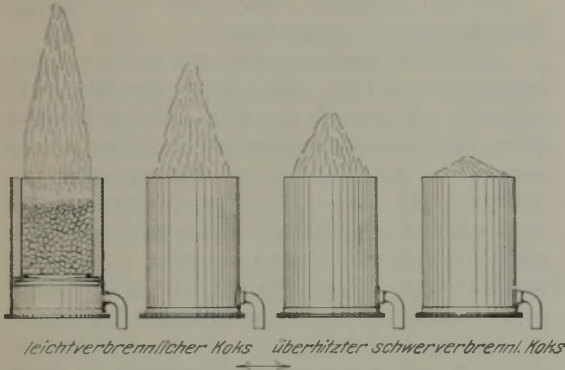


Abbildung 2. Kohlenoxydflammenbildung bei verschiedenen mehr oder minder leicht verbrennlichen Koksarten bei gleicher Luftzufuhr.

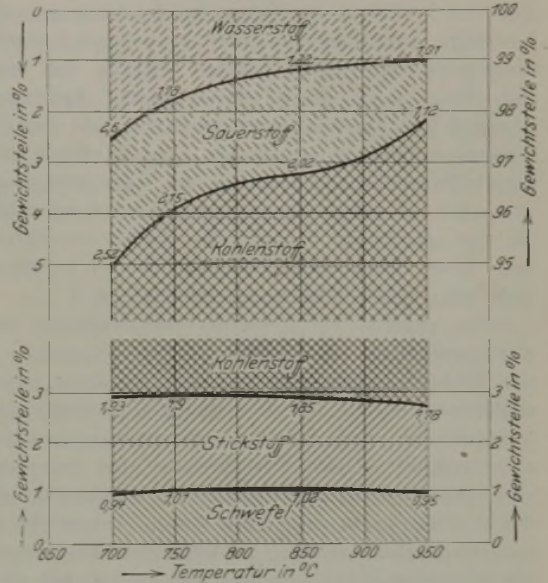
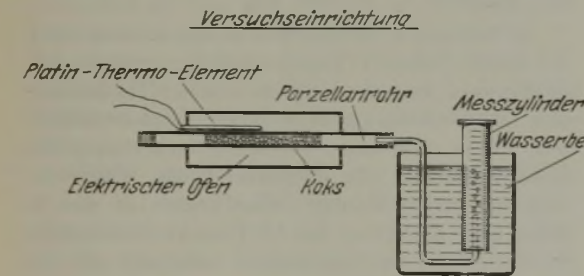


Abbildung 3. Zusammensetzung der Vergasungsrückstände bei der Verkokung von Steinkohlen (auf aschereie Kohle umgerechnet).



Die Proben wurden den Schichten A u. B desselben Kokskuchens entnommen.

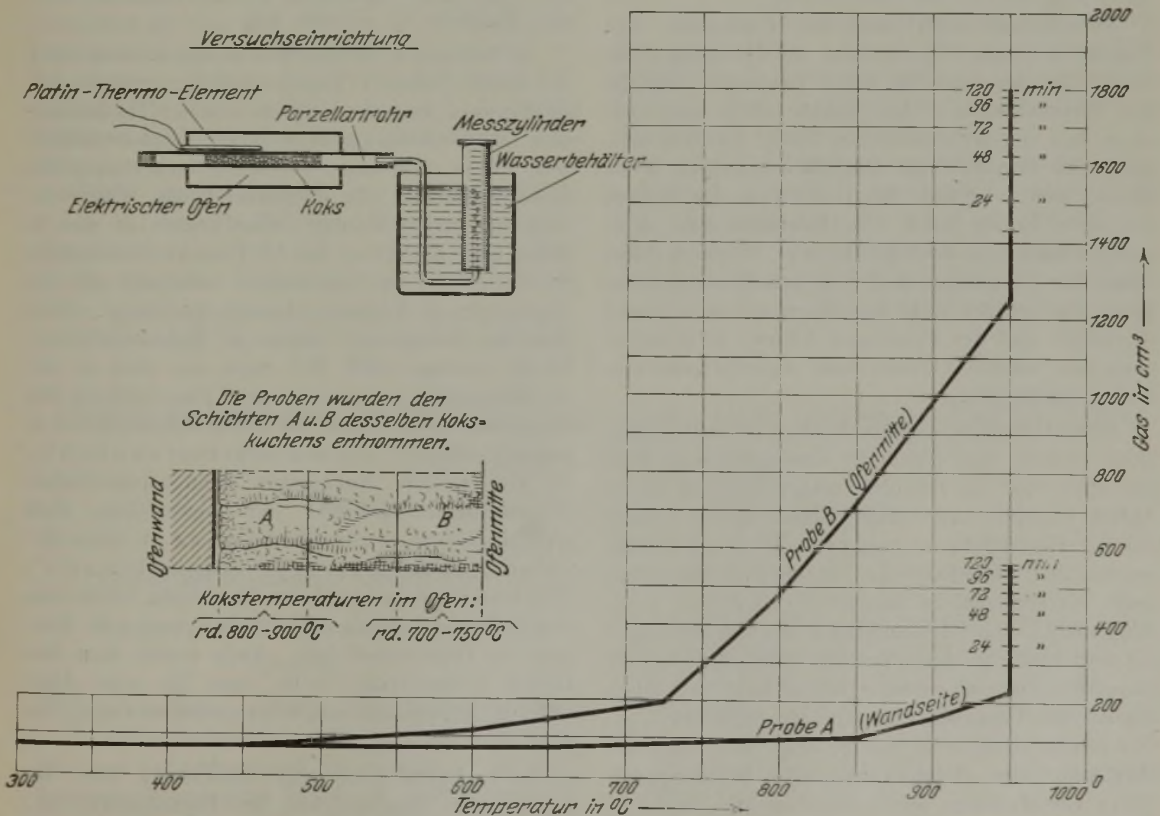
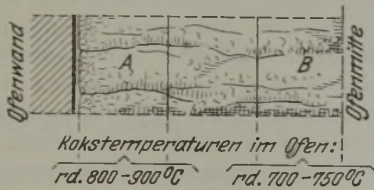


Abbildung 4. -Erhitzung von Koksproben im elektrischen Ofen zur Ermittlung der dabei entwickelten Gasmenge.

Man kann allgemein sagen, daß das spezifische Gewicht je nach dem Grade der Erhitzung von 1,5 bis 1,9 wächst. Dies gibt allerdings noch keinen allgemeinen Maßstab für die Beurteilung der Verbrennlichkeit des Kokes, da die spezifischen Gewichte der einzelnen Kokssorten an sich sehr verschieden sind. Bei ein und derselben Kokssorte aber kann die Bestimmung des wahren spezifischen Gewichtes schon einen ganz guten Anhalt geben über das Verhalten des Kokes bei der Verbrennung. Genauere Aufschlüsse hierüber für jeden beliebigen Koks wird man jedoch dadurch erhalten, daß man den Koks einer allmählich steigenden Erhitzung aussetzt und die Temperatur feststellt, bei der die Entgasung aufs neue einsetzt. Das ist dann diejenige Temperatur, auf welche der Koks vorher im Koks-Ofen bei seiner Herstellung erhitzt worden ist. Da das spezifische Gewicht des Kokes wesentlich von dieser Temperatur abhängig ist, so ergänzen sich die beiden Bestimmungsverfahren.

Von anderer Seite wurde vorgeschlagen, die Verbrennlichkeit des Kokes durch Versuche in der Weise festzustellen, daß man in einem abgeschlossenen Raum eine bestimmte Koksmenge zur Verbrennung bringt und nun die Reaktionsergebnisse feststellt. Dieses Verfahren ist aber von manchen unkontrollierbaren Zufälligkeiten abhängig und dürfte wohl kaum zum Ziele führen, zumal da es sich um verhältnismäßig geringfügige Unterschiede handelt. Es will mir scheinen, daß die von mir vorgeschlagenen Untersuchungen eine bessere Möglichkeit bieten zur Erkenntnis der Geeignetheit einer Kokssorte für den Hochofenbetrieb.

Naturgemäß spielt auch die Porosität des Kokes für seine Verwendung im Hochofen eine Rolle. Mit der Porosität steigt zweifellos ebenfalls die Verbrennlichkeit des Kokes, denn diese ist, abgesehen von der chemischen Natur der Substanz, auch eine Funktion der Oberfläche, die der Koks bietet, und je größer der Porenraum des Kokes ist, desto größer auch die Oberfläche und dementsprechend auch die Angriffsfläche, die der Kohlen-säure zur Vergasung des Kohlenstoffs dargeboten wird. Da nun der Koks bei höheren Temperaturen schrumpft und der Porenraum kleiner wird, so ist auch aus diesem Grunde eine Ueberhitzung des Kokes nachteilig.

Neben der Leichtverbrennlichkeit ist es natürlich auch wichtig, daß der Koks eine gewisse Stückfestigkeit hat. Er soll nicht zerbrechen und keinen Abrieb erleiden. Auch diese Eigenschaften können bei der Herstellung in geeigneter Weise beeinflusst werden, und ich behalte mir vor, darüber demnächst noch Mitteilungen zu machen. Durch den Koks hauptsächlich wird im unteren Teile des Hochofens die Verteilung der Gase bewirkt. Die gleichmäßige Durchdringung der ganzen Beschickung bis oben hin ist eine Voraussetzung für gutes Arbeiten. Um dies zu erreichen, ist es daher wichtig, den Koks und überhaupt alle Beschickungsstoffe in geeigneter Weise vorzubereiten durch Brechen und vielleicht auch durch Absieben, so daß die Beschickung den

Gasen überall den Durchgang sichert und so ihre gleichmäßige Verteilung über den ganzen Querschnitt des Ofens ermöglicht.

Auf Grund dieser Betrachtungen über die Eigenschaften, die ein Koks haben muß, wenn er im Hochofenbetrieb gute Ergebnisse zeitigen soll, möchte ich vorschlagen, dem Kokereifachmann für die Herstellung von Hochofenkoks die folgende Forderung als Richtlinie zu geben:

Die Destillation der Kohle muß so durchgeführt werden, daß der Koks keine höhere Eigentemperatur annimmt als 650 bis 800° je nach Kohlenart.

Außerdem muß der Aschen- und Schwefelgehalt der Kohle natürlich in normalen Grenzen gehalten werden.

Für den Hochöfner würden aber dann folgende Anforderungen zu gelten haben:

„Der Koks muß angeliefert werden in einer Stückgröße von nicht über 120 mm Seitenlänge und abgesiebt sein mit 30 mm Sieb. (Bei feinkörnigen Erzen nicht über 60 mm Stückgröße.) Er soll nicht mehr als 8 bis 10 % Asche, dagegen unter 1 % Schwefel und unter 3 % Wasser enthalten. Er muß stückfest sein, darf also weder in kleine Stücke zerfallen, noch durch Druck zerrieben werden, und bei Erwärmung auf 700 bis 750° soll erneut eine lebhaft Gasentwicklung beginnen.“

Ein Hochofenkoks, der diesen Bedingungen entspricht, wird sicher gute Ergebnisse im Hochofen liefern. Seine Herstellung setzt voraus eine homogene und geeignete Kohle, die, wenn nötig, durch geeignete Mischung unter Umständen auch mit Halbkoks zu erzielen ist.

Im Gegensatz hierzu sind für den Eisengießer in dieser Hinsicht gerade entgegengesetzte Anforderungen an den Koks zu stellen. Im Kuppelofen soll der Koks nur dazu dienen, Eisen zu schmelzen, und es muß daher durch die Verbrennung des Kokes lediglich eine möglichst große Wärmeentwicklung erzielt werden. Hier kommt es also in erster Linie darauf an, daß der Koks vor den Formen im Kuppelofen zu Kohlen-säure verbrennt und die Umsetzung zu Kohlenoxyd nicht stattfindet. Denn jedes kg Kohlenstoff, welches zu Kohlen-säure verbrennt, erzeugt 5670 WE mehr, als wenn es nur in Kohlenoxyd umgesetzt wäre. Das Gichtgas des Kuppelofens soll daher so wenig Kohlenoxyd wie möglich enthalten, und zwar nicht mehr als 3 bis 5 %, da jedes Prozent Kohlenoxyd einen beträchtlichen Wärmeverlust darstellt. Der Gießereikoks muß also im Gegensatz zum Hochofenkoks im Sinne der obigen Bezeichnung „schwer verbrennlich sein“. Man wird ihn daher möglichst überhitzen, indem man den Koks nach erfolgter Abgarung noch eine Zeitlang im Ofen sitzen läßt. Auch erzielt man den besten Gießereikoks, wenn man für seine Herstellung Kohlen mit möglichst geringem Gehalt an flüchtigen Bestandteilen verwendet.

Zum Schluß noch eine Bemerkung über die mechanische Ausgestaltung des Hochofenbetriebes. Vor kurzem erschien ein Aufsatz über die ver-



schiedenen Ausführungsarten der Kübelbegichtung<sup>1)</sup>. Danach wird scheinbar in Deutschland und wohl in ganz Europa auf Hüttenwerken die Begichtung mittels Kübel besonders geschätzt. Es darf aber nicht vergessen werden, daß diese Betriebsweise kostspielige Transportmittel erfordert und die Anlagekosten daher verhältnismäßig hoch sind.

Die neueren Hoehöfen lassen vor lauter umfangreichen und mächtigen Eisenkonstruktionen den eigentlichen Hoehofen fast vollständig verschwinden. Einesolche Ausführung verbraucht dreimalsoviel Eisen wie ein Ofen mit Schrägaufzug und Eisenmantel. Im Betrieb sind solche Anlagen für Kübelbegichtung teuer; dabei bieten sie keineswegs die Gewähr, daß der Koks, falls die Kübel zur Kokerei fahren, so eingefüllt wird, wie der Hoehofenbetrieb es verlangt.

Viel mehr Wert soll man m. E. darauf legen, daß die Massen alle richtig zerkleinert werden, ehe sie zum Hoehofen gelangen. Die Vorbereitung der Erze, des Kalksteins und des Kokes sollte außerhalb der eigentlichen Hoehofenanlage erfolgen. Die vorbereiteten Massen würden dann in Bunkeranlagen in der Nähe des Hoehofens gefördert. Ein Wagen, der unter diese Bunker fährt, entnimmt ihm abgemessene Mengen und gibt sie in den Schrägaufzug. Diese Einrichtung ist einfach und betriebssicher. Sie entspricht den höchsten Anforderungen, und die gesamte Hoehofenbeschickung läßt sich selbst für größte Leistungen durch einen einzigen Mann bewerkstelligen.

Auf einigen amerikanischen Hüttenwerken hatte man versuchsweise die Kübelbegichtung eingeführt, inzwischen ist man aber dort zu der Ueberzeugung gekommen, daß der Schrägaufzug vorteilhafter ist. Vorausgesetzt, daß die Begichtungseinrichtung richtig ausgeführt ist, erreicht man gerade durch den Schrägaufzug eine durchaus gleichmäßige Einfüllung.

Meiner Ansicht nach ist die Kübelbegichtung, wie sie auf unseren Hütten vielfach vorhanden ist oder vorgesehen wird, nicht richtig. Die Kübel werden dabei zur Kokerei gefahren, und der Koks

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1921. 14. Juli, S. 945/54; 21. Juli, S. 994/9; 4. Aug., S. 1064/71; 11. Aug., S. 1097/1103.

wird vom Koksplatz in die Kübel geworfen. Dabei zerbricht er zum Teil, und es entsteht eine nicht unerhebliche Menge Feinkoks, die nun mit in den Hoehofen gelangt und störend wirkt. Demgegenüber sollte der Koks so behandelt werden, daß er gemäß seinem natürlichen Gefüge in Stücke von Faustgröße zerbricht. Wenn dann noch das Feinmaterial abgesiebt wird, so erhält man einen stückfesten und von Feinkoks freien Koks, wie ihn der Hoehofen braucht. Von einer am Hoehofen liegenden Bunkeranlage sollte dann dieser Koks zusammen mit den anderen wohl vorbereiteten Materialien durch einen Schrägaufzug in den Hoehofen gebracht werden. Als klassisches Beispiel mag hier die Anlage der Illinois Steel Co. gelten, wo ein Mann je Schicht genügt für die Beschickung eines Hoehofens mit 700 t täglicher Roheisenerzeugung.

#### Zusammenfassung.

Ein Koks, der bei seiner Herstellung nicht über 650 bis 800° überhitzt wurde, ist leichter verbrennlich, d. h., er wird durch die beider Verbrennung mit Luftsauerstoff primär entstehende Kohlensäure schneller aufgelöst. Ein solcher, nicht überhitzter Koks ist für den Hoehofenbetrieb ganz besonders geeignet. Im Gießereibetrieb dagegen ist gerade ein stark überhitzter, schwer verbrennlicher Koks vorteilhafter. Es wird ein hierauf begründetes einfaches und praktisches Verfahren vorgeschlagen, um jederzeit in kleinen Versuchsschachtöfen die Verbrennlichkeit des Kokes zu prüfen, und weiter auch ein genaues Verfahren zur Prüfung des Kokes auf seine Geeignetheit für den Hoehofen- oder für den Gießereibetrieb, das darin besteht, daß man die Koksprobe erhitzt und die Temperatur feststellt, bei der die im Ofen abgebrochene Entgasung sich fortsetzt. Diese entspricht der bei der Herstellung des Kokes erreichten Temperatur.

Es wird dann weiter ausgeführt, daß die Kübelbegichtung einen zu komplizierten Apparat darstellt und verhältnismäßig teuer ist. Bei richtiger Durchbildung der Beschickungsvorrichtung erreicht man mit Schrägaufzügen einfacher und billiger die gewünschte gleichmäßige Einfüllung in den Schacht.

## Ueber Fehlstellen in Blöcken von siliziertem Siemens-Martin-Stahl und deren Vermeidung.

Von Direktor Dr.-Ing. F. Pacher in Düsseldorf-Rath.

(Schluß von Seite 540.)

(Wertung der verschiedenen Fehlerquellen. Gesichtspunkte für die Erkennung der einzelnen Fehlerquellen.)

### C. Wertung der verschiedenen Fehlerquellen.

Nicht alle vorbesprochenen Fehlerquellen sind ihrer Wichtigkeit nach gleich hoch einzuschätzen. Dort, wo Aufmerksamkeit, Sauberkeit im Betriebe, Verwendung geeigneter Hilfsstoffe, vorbeugend wirken können, oder wo die Möglichkeit vorliegt, die

entstandenen Fehler zu beseitigen, stehen leicht greifbare Verhütungs- und Abminderungsmittel zur Verfügung. Von der allergrößten Wichtigkeit sind aber jene Fehlerquellen, bei denen der Hüttenmann Folgen von Naturgesetzen entgegentreten muß.

Von den Entstehungsursachen, deren Einschätzung für die technischen und wirtschaftlichen Folgen von Wert erscheint, sind folgende zu nennen:

1. hohe Temperatur und Dünflüssigkeit des flüssigen Stahls,
2. hohes spezifisches Gewicht des Stahls,
3. großer Unterschied der spezifischen Gewichte von Stahl und Schlacke,
4. Flüssigkeitsgrad der Schlacke,
5. Bewegung von Stahl und Schlacke,
6. Verwendungszwang von feuerfestem Material,
7. Verwendungszwang von Gußformen,
8. Feuchtigkeit,
9. Abkühlung und Oxydation durch die Luft,
10. Volumenabnahme des Stahls bei seiner Verfestigung,
11. Ungleiche Abkühlung des Stahls während seiner Verfestigung,
12. Volumenverminderung des Stahls beim Erkalten zur Tagetemperatur.

Da fast sämtliche der vorgenannten Fehlerquellen Materialtrennungen zur Folge haben, so stellen sich bei den meisten Untersuchungen Minderungen der mechanischen Werte heraus.

Wirtschaftlich sind diejenigen Fehler die wichtigsten, welche

1. nicht nur die Oberfläche einzelner Stahlblöcke oder einzelne Stellen derselben unbrauchbar machen, so daß sie in der Weiterverarbeitung erkannt und entfernt werden können, sondern den Gesamtblock oder dessen größten Teil oft unbemerkt Ausschluß werden lassen, sowie solche, welche
2. nicht rechtzeitig erkannt werden können, um weitere Erzeugungskosten zu sparen; weiter
3. solche Fehler, welche ganzen Schmelzungen anhaften, und
4. solche, welche nur das Blockinnere betreffen und deshalb meist erst im fertigen Stück bei der Erprobung erkannt werden können.

Weniger wichtig sind alle jene Fehler, welche nur die Blockoberfläche betreffen und deshalb bei dem nachherigen Wiedererhitzen zwecks Weiterverarbeitung durch den Abbrand wegfallen oder noch innerhalb einer Bearbeitungszugabe liegen. Die wirtschaftliche und technische Bedeutung dieser Oberflächenfehler ist zwar nicht zu unterschätzen; sie auszuschneiden oder wenigstens abzumindern, liegt aber meist in der Hand des Hüttenmanns.

Schwieriger liegt der Fall schon bei jenen Fehlern welche während des Entleerens des flüssigen Stahls aus dem Ofen bis zum Eintritt in die Gußform entstehen. Zu diesen Fehlerquellen gehören: das hohe spezifische Gewicht des Stahls im Vergleich zum geringen spezifischen Gewicht der Schlacke (denn wenn auch der große Unterschied der beiden spezifischen Gewichte günstig auf die Entmischung bereits emulgierter Schlacke wirkt, so vermag, beispielsweise beim Abstich, der einstürzende schwere Stahl auf die in der Pfanne bereits oben schwimmende Schlacke eine mechanische, gewaltig zerstäubende Wirkung auszuüben), ferner die hohen Temperaturen und der hohe Flüssigkeitsgrad, sowie schließlich die Bewegung des flüssigen Stahls und der Schlacke.

Aus den letztgenannten Quellen entspringen die aus einer Emulsion der Schlacke sich ergebenden Gefügetrennungen durch Schlackeneinschlüsse. Auch hier stehen in erster Linie nur rein gießereitechnische Gegen- bzw. Vorbeugungsmittel zur Verfügung, wie Verminderung der Bewegungsgeschwindigkeiten und der Fallhöhe, sowie diejenigen Mittel, welche die gleichzeitige Bewegung von leichter Schlacke und schwerem Stahl auf ein Mindestmaß verringern.

Von diesen Gesichtspunkten aus sind Einschlüsse zerstäubter Schlacke, Lunker und Schwindungshohlräume, Langrisse und Sprünge, sowie gewisse Blasenbildungen als die wirtschaftlich schwerwiegenden Fehler zu bezeichnen. Erst in zweiter Linie kommen grobe Einschlüsse feuerfesten Materials, Schrumpfrisse, Blasen, Gießfehler, wie Spritzer, Schalen, angegossene Stellen usw.

Die zwischen dem Gefüge gelagerten Schlackeneinschlüsse wirken als Kerbe, die Festigkeitswerte vermindern. Sind sie in ganz feinverteiltem Zustande vorhanden, so liegt wohl eine Güteschädigung, aber nicht eine unmittelbare Bruchgefahr vor. Oertlich größere Anhäufungen kleiner Einschlüsse oder Gruppen größerer Einschlüsse sind bei einer Beanspruchung senkrecht zur Verarbeitungsrichtung sehr bedenklich. Als Vergleichsbeispiel möge ein Büschel Stroh dienen: die in gleicher Richtung liegenden Halme bieten dem Zerreißen in der Längsrichtung großen Widerstand; in der Querrichtung sind die Halme, auch wenn sie verflochten sind, leicht zu trennen. Den schädigenden Einfluß der Schlackeneinschlüsse vermag auch eine Verbesserung der Festigkeitswerte durch besondere Legierungen nur zu einem ganz geringen Teil wettzumachen, auch wenn durch das Vergüten die dem Stahl innewohnenden guten Eigenschaften restlos herausgeholt werden.

Als Mittel zur Verminderung der Schlackeneinschlüsse sind zu nennen:

1. Vermeidung gleichzeitiger stürmischer Bewegung von Stahl und Schlacke, damit Verhinderung der Zerstäubung;
2. Vermeidung heftiger mechanischer Beanspruchung von feuerfestem Material, damit Verminderung der Abtrennung, Verschlackung und Zerteilung desselben;
3. Vermeidung des Zusatzes von Reduktionsmitteln in mattem Stahl;
4. Vermeidung der Verwendung des oberen Pfanneninhalts zu Zwecken höherer Beanspruchung;
5. möglichste Vermeidung des gleichzeitigen Ablaufs von Stahl und Schlacke aus dem Ofen (Vorteile des Kippofens);
6. Verminderung der Trichterbildung beim Abstich und beim Gießen aus der Pfanne (Vorteile des Kippofens);
7. Vermeidung der durch Feuchtigkeit erzeugten heftigen mechanischen Bewegungen.

Die Entstehungsursachen der Schlackeneinschlüsse, soweit sie schwerwiegende Gefügetrennungen hervorrufen, liegen nach vorstehenden Erläuterungen in erster Linie in der Bewegung des



flüssigen Stahls. Daß auch den aus Reduktionsmitteln entstammenden Einschlüssen eine Wichtigkeit beizumessen ist, ist klar. Die hohe Temperatur des Stahls und seine heftigen mechanischen Bewegungen lassen aber nur in geringem Maße die Schlackeneinschlüsse im Entstehungszustande bestehen. Auf dem Wege vom Ofen zur Gußform wird in den meisten Fällen ein Verschmelzen von Einschlüssen verschiedener Herkunft stattfinden, so daß eine Erkennung der Schlackeneinschlüsse auf ihre Herkunft wohl nur in den seltensten Fällen möglich sein wird.

Die Form der Einschlüsse ist, der Entstehung im flüssigen Zustande und der Zerstäubung entsprechend, meist eine Tropfenform. Bei der Bearbeitung des Stahlblocks in der Wärme wird jeder Einschluß eine Streckung nach der Schmiederichtung erfahren, wobei er in seinem Querschnitt dementsprechend vermindert wird. Daraus erhellt, daß im rohgegossenen Zustande, also auch bei Stahlformguß, der Einfluß der Schlackeneinschlüsse auf die Verminderung der mechanischen Werte ziemlich unabhängig ist von der Richtung, in der die Prüfung erfolgt, während beim geschmiedeten Stahl diese Verminderung in derjenigen Richtung, welche senkrecht zur Streckung liegt, am bedenklichsten ist.

Im allgemeinen sind jene Schlackeneinschlüsse, welche ihre Ursache entweder in Desoxydationsresten haben oder von fein zerstäubter Ofenschlacke herrühren, ziemlich gleichmäßig in der ganzen Stahlmasse verteilt und bleiben deshalb auch im geschmiedeten Zustande der ganzen Stahlmasse eigen. In größerer Menge finden sie sich auch an den am mattest gegossenen Blockstellen sowie im oberen Blockteil. Aber auch nesterförmige Vorkommnisse vieler feinverteilter Schlackeneinschlüsse finden sich in fertig geschmiedeten Stücken vor. Diese Nester feinverteilter, langgestreckter Schlacke dürften ihre Entstehungsursache darin haben, daß größere Einschlüsse mit niedrigen Schmelzpunkten während des Schmiedens durch die mechanische Kraft des Schmiedens zwischen den Kristallen des Stahls zertrümmert und im flüssigen Zustande in kleine Teile zerlegt werden.

Für die Praxis ist der Unterschied bemerkenswert zwischen der bereits im Stahlblock befindlichen Schlacke und derjenigen, welche, aus dem Warmofen stammend, während des Schmiedens in offene Blasen, Risse usw. hineingedrückt wurde. Ein Unterscheidungsmerkmal liegt darin, daß in ersterem Falle die Schlackeneinschlüsse meist Kristallisationsmittelpunkte des Ferrits sind, während dies bei den Einschlüssen zweiter Art nicht der Fall ist. Auch die meist dunkle Färbung gibt ein Kennzeichen der Schweißofenschlacke.

Den schwierigsten Teil des Kampfes gegen die Fehler, die dem Stahl nach dem Verlassen des Schmelzofens drohen, bildet die Vermeidung der Folgen der Volumenverminderung während seiner Verfestigung, d. i. Lunker, Schwindungshohlräume und Warmrisse. Eine vollständige Vermeidung von Lunker und Schwindungshohlräumen ist bisher noch nicht ge-

lungen. Wohl aber sind mehr oder weniger wirksame Mittel zu ihrer Verhinderung erreicht worden. Die bekannten gründen sich auf:

1. möglichst geringe Blockquerschnitte,
2. möglichst niedrige Gießtemperatur,
3. möglichst rasche Abkühlung des unteren Blockteils,
4. Schaffung einer am oberen Blockende befindlichen, lange flüssig bleibenden Stahlmenge, und
5. eine Volumenverminderung durch mechanische Kräfte.

Einige dieser Mittel vermögen wohl den offensichtlichen Lunkerhohlraum ganz erheblich zu verkleinern; die Folgen der ungleichmäßigen Abkühlung des Metalls während seiner Verfestigung, den lockeren Gefügebau im Blockinnern, vermögen sie aber nicht völlig auszuschneiden.

Die Untersuchung der Langrisse an Blöcken hat ergeben, daß deren Ausdehnung tiefer in das Blockinnere verlaufen und das Auftreten solcher Materialtrennungen dann gleichbedeutend mit dem Verlust des ganzen Schmiedeblockes sein kann. Die wirtschaftliche Bedeutung der Langrisse steht wohl nicht an erster Stelle; sie ist aber doch nicht gering anzuschlagen. Deshalb muß der frühzeitigen Erkennung dieses Fehlers das größte Augenmerk geschenkt werden, um unnütze Bearbeitungskosten zu sparen. Die Entstehungsursache weist den Weg zur Vermeidung, nämlich:

1. Vermeidung allzu langer Blöcke.
2. Schnelle Schaffung einer entsprechend starken Gußkruste durch rasche Abkühlung des unteren Blockteils mittels dickwandiger, die Wärme deshalb rasch ableitender metallischer Gußformen.
3. Empfehlenswert sind Blockformen mit scharfen, schnell erstarrenden Kanten, die dem Block ein Traggerippe gegen die Folgen des ferrostatischen Drucks geben.

#### D. Gesichtspunkte für die Erkennung der einzelnen Fehlerarten.

Die Umbildung, welche die Form des Gefüges des gegossenen Stahlblocks durch die mechanische Weiterverarbeitung in der Wärme erfährt, verwischt die Unterscheidungsmerkmale der Fehlerarten außerordentlich. Es bleiben von den oft sehr bezeichnenden Erkennungsmerkmalen im Rohblock meist nur geringe Spuren im fertigen Stück erkennbar. Je ähnlicher das Aussehen der verschiedenen Fehler schon im Rohblock war, um so schwieriger sollte, so müßte angenommen werden, die Erkennung im bearbeiteten Zustande sein. Dies trifft nicht immer zu, denn bei einigen Fehlern sind die Ursachen der Entstehung grundverschieden. Ist bei der Unterscheidung im Rohblock die makroskopische Untersuchung, oft das geübte Auge allein, ein zur Erkennung genügendes Werkzeug, so erfordert die Klarstellung der Fehlerursachen im verarbeiteten Block doch oft die Zuhilfenahme der Untersuchung des Kleingefüges durch mikroskopische Beobachtungen.

Eine wesentliche Erleichterung bei Beurteilung der Fehlerquellen dürfte die genaue Kenntnis des



Herstellungsvorganges des zu untersuchenden Stückes sein. Daß beispielsweise eine durch Lunker verursachte Fehlstelle niemals bei einer normal ausgereckten Welle an der Außenfläche sichtbar werden kann, ist klar. Daß aber eine Lunkerstelle am Schaft einer Kurbelwelle an der Außenfläche erscheinen kann, ist dem Praktiker längst bekannt. Er kennt die Art der Verarbeitung, er weiß, daß durch die Verschiebung der Blockmitte nach außen infolge des Herstellungsvorganges die Fehlstelle von der Blockmitte nach außen kommen kann (vgl. Abb. 19). Es wird nicht schwer sein, durch die mikroskopische Untersuchung hier die Kennzeichen des Lunkers, grobe Schlackenanhäufungen, oxydische Einschlüsse, festzustellen. Das Fehlen grober Einschlüsse aber, das Vorhandensein von ineinander zahnartig eingreifenden Trennungsf lächen grober Kristalle, wird auf einen Schwindungshohlraum hinweisen.

Wenn auch in vorgenanntem Beispiel Lunker oder Schwindungshohlräume die Fehlerquelle sein werden, so kann doch auch eine örtliche „Mattschweiße“ vorliegen. In diesem Fall wird die Gefügetrennung zum Unterschied gegen Schwindungshohlräume oder Lunker einen glatten Verlauf mit unmittelbaren Zwischenlagerungen von oxydischen Schlackenüberzügen, jedoch keinerlei Anzeichen grober Kristallbildung zeigen. Grobe Schlackeneinschlüsse werden aus verschlacktem feuerfestem Material stammen und schon durch ihre Größe und ihr Aussehen als solche erkennbar sein.

Abbildung 19. Schematische Darstellung der Verschiebung der Blockmitte beim Schmieden einer Kurbelwelle.

Da es sich in vorgenanntem Beispiel einer Kurbelwelle auch möglicherweise um einen Sprung handeln kann, der im Innern des Blocks bei der Erkaltung zur Tagetemperatur entstanden ist, so ist die Trennungsstelle darauf zu untersuchen, ob sie vollständig glatt und gerade verlaufend (vgl. Abb. 17 u. 18) ist, und ob die Trennungslinie in ihrem Verlauf Kristalle selbst zertrümmert hat, wodurch ein Unterschied gegen alle im Zustande der Kristallbildung entstandenen Fehler zu finden ist (vgl. Abb. 13).

Vorgenannte Fehler, die im Blockinnern auftreten und bei dem vorliegenden Beispiel einer Kurbelwelle durch die Art des Verschmiedens zutage treten können, kommen bei glatt geschmiedeten Rundwellen an den Stirnflächen, bei gebohrten Stücken in der Bohrung, bei gezogenen Hohlkörpern je nach der Art der Verarbeitung am Boden oder an den Innenwandungen zum Vorschein (vgl. Abb. 20, Lunker in einem gepreßten Hohlkörper).

Diejenigen Fehler, welche an den Außenflächen des Rohblocks auftreten und die verschiedensten Ursachen haben können, sind entweder unbedeutende Oberflächenfehler, die durch den Abbrand wegfallen

sowie durch die nachherige Verschmiedung, durch Pressen, Ziehen usw. in ihrer Tiefenlage gemindert werden, oder aber sie können auch tiefer in das Blockinnere reichen und dann gefährlich werden.

Schlackeneinschlüsse emulgierter Schlacke sind ohne weiteres an der feinen Zerteilung zu erkennen. Ueber ihre Herkunft gibt die Beschreibung der Entstehungsvorgänge Auskunft. Im allgemeinen zeigen die Einschlüsse wirklicher Schmelzofenschlacke des basischen Verfahrens die Merkmale der starken Entkohlung der nächsten Umgebung.

Die Erkennung von Blasen als Fehlerquelle im silizierten Stahl ist unschwer. Die Weiterverarbeitung hat eine Streckung zu scharfen Linien, oder bei Zerrungen des Materials, bei Stauchvorgängen, ein örtliches Aufreißen der einzelnen Blasen zur Folge, niemals aber eine durchlaufende Trennung auf größere Abmessungen. Handelt es sich aber beispielsweise um Blasenbildungen, die nicht durch



Abbildung 20. Verschiebung des Lunkers bei der Herstellung eines Hohlkörpers durch Pressen.

örtliche Feuchtigkeit entstanden sind, sondern um die Folgen ungarer Schmelzung, dann ist die Blasenbildung unterscheidend kenntlich durch den gleichzeitigen Rotbruch des Stahls.

Fehler wie Schalen, Spritzer, angegossene Stellen u. dgl. können hier vernachlässigt werden, da sie fast immer innerhalb der Bearbeitungszugabe der Schmiedestücke liegen und auch im großen und ganzen durch einfache gießtechnische Hilfsmittel auf ein geringes Maß gebracht werden können.

Wichtiger sind die Gefügetrennungen durch Schrumpfung, seien sie durch verhinderte Schwindung, seien sie durch mechanische Kräfte beim Gießen entstanden. Abb. 11 zeigt das Aussehen eines derartigen Bruchs. Das eigentümliche faserige Aussehen läßt erkennen, daß der Bruch in der Zeit der beginnenden Kristallbildung entstanden ist, und dies Aussehen ist für diese Art der Gefügetrennung bezeichnend. Im allgemeinen sind diese Schrumpf-



risse örtlich begrenzt; sie reichen zwar manchmal nach erfolgter Verschmiedung klaffend ziemlich tief in das Blockinnere hinein, können aber mechanisch entfernt werden, ohne daß bei weiterer Verschmiedung eine Fortsetzung ins Blockinnere erfolgt.

Sie unterscheiden sich hierdurch auch wesentlich von den meist ungefähr längs verlaufenden Rissen, deren Hauptursache der ferrostatische Druck im Block während des Beginnes seiner Verfestigung ist (vgl. Abb. 13). Diese Risse, die meist größere Längenausdehnung haben und im unteren Drittel des Blocks auftreten, sind gekennzeichnet durch einen zwar geraden, aber unterbrochenen Verlauf. Sie zeigen nach der Verschmiedung nicht das faserige Gefüge eines Schrumpfrisses, sondern gerade Flächen, die denen eines Sprunges ähneln. Bei der Beschreibung der Entstehungsursache wurde bereits darauf hingewiesen, daß diese Längsrisse äußerst gefährlich sind, da sie meist nicht eine sichtbare Tiefengrenze haben, sondern oft fast bis in das Blockinnere reichen und, scheinbar völlig entfernt, bei weiterer Verschmiedung, insbesondere beim Stauchen, von neuem zum Vorschein kommen können (vgl. Abb. 15).

Auf den ersten Blick sind derartige längsverlaufende Warmrisse mit den Folgen ausgelöster Spannungen, den Sprüngen, zu vergleichen. Für letztere sind als besonderes Kennzeichen der vollständig gerade, glatte Verlauf zu nennen und die Merkmale der Untersuchung des Kleingefüges, das eine Zertrümmerung von Kristallen aufweist (vgl. Abb. 16, 17, 18).

Vorgenannte Richtlinien dürften in den meisten Fällen dann zur Erkennung der Fehler genügen, wenn

der weiterverarbeitenden Abteilung das Stahlwerk unmittelbar angegliedert ist oder umgekehrt, so daß Vergleiche der geschmiedeten Stücke mit den Rohblöcken möglich sind. Schwieriger liegt die Aufgabe allerdings, wenn es sich darum handelt, bei fertigen Stücken ohne Kenntnis des Herstellungsganges und ohne Möglichkeit der Untersuchung des Rohblocks die Fehlerart mit Bestimmtheit festzustellen, doch dürfte die logische Auswertung der kennzeichnenden Einzelmerkmale auch in solchen Fällen nützlich sein.

#### Zusammenfassung.

Auf dem Wege vom Abstich bis zur Verfestigung und Abkühlung zur Tagetemperatur drohen dem Stahl große Gefahren durch die Folgen der mechanischen Bewegungskräfte und durch die Ungleichmäßigkeiten der Temperaturverhältnisse während der Verfestigung und Erhaltung zur Tagetemperatur. Diese Fehlerquellen vermögen die Güte des besterschmolzenen Stahls mehr oder weniger ernst zu gefährden und herabzusetzen. Die chemische Zusammensetzung des Stahls spielt demgegenüber sicher eine untergeordnete Rolle.

Da die Fehler größtenteils unmittelbare Gefügetrennungen darstellen, vermag die Weiterverarbeitung des Rohblocks die Fehler nur in geringem Maße zu mildern. Die Vorbeugungsmittel gegen vorgenannte Fehler vermögen zwar die Größe der Gefahrenquellen ganz wesentlich zu mindern, sie erscheinen aber im Verhältnis zur technischen und wirtschaftlichen Bedeutung der Fehler nicht immer als ausreichend.

## Die spontane Passivität der Chromstähle.

Von Geheimrat Professor Dr. G. Tammann in Göttingen.

(Mitteilung aus dem Werkstoffausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.)

(Verhalten verschiedener Chromstähle im Elektrolyten. Schutzwirkung des Chroms.)

Wenn zwei Metalle im festen Zustand sich miteinander in allen Verhältnissen mischen, also eine lückenlose Mischkristallreihe miteinander bilden, und das eine Metall von einem chemischen Agens nicht angegriffen wird, während das andere gelöst oder sonst verändert wird, so wirkt das betreffende Agens auf die Mischkristallreihe nur bis zu einem bestimmten Gehalt des angreifbaren Metalls ein, und zwar liegt diese Einwirkungsgrenze bei ganzzahligen Vielfachen von  $\frac{1}{8}$  Mol, häufig bei  $\frac{2}{8}$  oder  $\frac{4}{8}$  Mol<sup>1)</sup>.

Eine Reihe von Reaktionen, welche die Metalle eingehen, wird durch die Spannungsreihe der Metalle bestimmt, in der die Metalle nach ihrer Tendenz, Ionen in einen Elektrolyten zu senden, geordnet sind. Je größer diese Tendenz ist, um so unedler nennt man das betreffende Metall. Das unedle Metall verdrängt das edlere aus seiner Lösung. Es kommt aber auch vor, daß ein und dasselbe Metall

sich je nach seiner Vorbehandlung ganz verschieden verhält. Taucht man beispielsweise Eisen in konzentrierte Salpetersäure, so fällt es Kupfer oder Silber aus ihren Lösungen nicht mehr, und untersucht man es elektrochemisch, so ergibt sich, daß seine Tendenz, Ionen in diesen Elektrolyten zu senden, eine ganz andere geworden ist. Das Eisen ist durch diese Vorbehandlung ein sehr edles Metall geworden, nur hält leider dieser Zustand nicht lange an; das Eisen geht in der Regel alsbald aus dem passiven in den aktiven Zustand über.

Anders verhält sich das Chrom, welches in seinem aktiven Zustande etwas unedler als Eisen ist; dieses Metall geht von selbst an der Luft oder in wässrigen Lösungen in den passiven Zustand über, nur darf die Lösung nicht Salzsäure enthalten.

Ueber die Ursache der Passivierung, die beim Eisen und Chrom so deutlich hervortritt, sind die Ansichten sehr verschieden. Vielleicht wird man allen Tatsachen am besten gerecht, wenn man sich denkt, daß an der Oberfläche des Eisens jedes Eisenatom sich mit einem Sauerstoffatom verbindet, und

<sup>1)</sup> G. Tammann: Die chemischen und galvanischen Eigenschaften von Mischkristallreihen und ihre Atomverteilung. L. Voß, Leipzig, 1919.

daß dabei die Eisenatome der Oberfläche den Zusammenhang mit den tieferliegenden Eisenatomen nicht verlieren. Durch die Bindung des Sauerstoffatoms würde das Eisen so edel werden wie die Eisenoxyde, und doch würde sich eine merkliche Oxydhaut auf dem Eisen nicht bilden. Der Unterschied zwischen dem Verhalten des Eisens und Chroms wäre dann darin zu sehen, daß sich auf dem Chrom die beschriebene Sauerstoffbelegung leicht bildet und sehr beständig ist, während sie

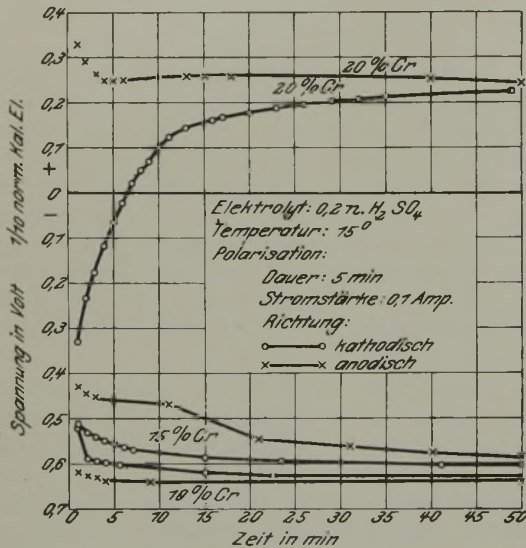


Abbildung 1. Spannungen der Chromstähle gegen eine Normalelektrode in Abhängigkeit von der Zeit. (Nach Sotter.)

sich beim Eisen viel schwerer bildet und sehr unbeständig ist. Da die betreffenden Oxyde sich in Salzsäure und auch in anderen verdünnten Säuren lösen, so wird man dasselbe auch von jener Belegung zu erwarten haben. Weder das Eisen noch das Chrom wird bei der Passivierung allgemein veredelt, sondern nur für bestimmte spezielle äußere Bedingungen.

Die Legierungen des Eisens und Chroms bestehen in der Hauptsache aus Mischkristallen beider Metalle.

Bis zu 15 % Cr verhalten sie sich im wesentlichen wie Eisen, indem sie durch anodische Polarisation veredelt und dann zuerst schnell, späterhin langsam ganz aktiv werden. Ebenso ist ihr Verhalten nach kathodischer Polarisation, weil durch die hierbei erzeugte Wasserstoffbeladung die Legierungen zuerst veredelt und entsprechend dem Verlust dieser Wasserstoffbeladung unedler werden. In der Abb. 1 sind für Legierungen mit 10 und 15 % Cr die Spannungen der Legierungen gegen die  $\frac{1}{10}$  norm. K Cl-Kalomelektrode in Abhängigkeit von der Zeit dargestellt. Die Kreise beziehen sich auf die Spannungsänderung nach kathodischer, die Punkte auf die Spannungsänderungen nach anodischer Polarisation.

Ganz anders verhalten sich die chromreichen Legierungen, deren Verhalten durch das der Legierung mit 20 % Cr beschrieben wird. Hier wächst nach kathodischer Polarisation die Spannung mit der Zeit entsprechend dem Verlust der Wasserstoffbeladung schnell an und erreicht einen platinähnlichen Wert, während sie nach anodischer Polarisation abfällt, um bald den Endwert nach kathodischer Polarisation anzunehmen. Die Grenze im Verhalten der Chromstähle liegt zwischen 0,159 und 0,212 Mol Cr, sie entspricht also nicht dem Gesetz der ganz-zahligen Vielfachen von  $\frac{1}{8}$  Mol. Das Zutreffen dieses Gesetzes ist hier auch gar nicht zu erwarten, denn es handelt sich nicht um eine Schutzwirkung eines unedleren durch ein edleres Metall, sondern nur um die Stabilität einer Sauerstoffbeladung im beschriebenen Sinne.

Die Schutzwirkung eines edlen Metalls auf ein unedleres Metall ist so weit, als das edlere durch chemische Agenzien nicht angegriffen wird, eine vollständige. Andererseits ist die Schutzwirkung durch Passivwerden des einen Metalls nur eine bedingte, sie besteht nur gegenüber denjenigen Agenzien, welche die Passivität erzeugen. Ein nicht rostender Chromstahl wird daher von verdünnter Salzsäure gelöst, während er gegen stärkere Salpetersäure ganz beständig ist. Dasselbe gilt für die als Platinersatz empfohlenen Legierungen.

## Zum freien Reparationsverkehr.

Von Dr. J. Reichert, M. d. R., in Berlin.

(Das Wiesbadener Abkommen. Darstellung des Bemmelmans-Planes. Seine Fehler und Schwächen. Notwendigkeit einer Abänderung.)

Zu Anfang des Monats April kam aus Paris die Nachricht, die Reparationskommission habe das Wiesbadener Abkommen vom 6. und 7. Oktober v. J. mit gewissen Vorbehalten gebilligt, ferner habe die Kommission dem Bemmelmanschen Reparationsplan unter gewissen Bedingungen zugestimmt. Schließlich enthielt diese französische Nachricht die Mitteilung, daß auch das deutsch-französische Abkommen vom 15. März dieses Jahres mit gewissen Vorbehalten angenommen werden solle.

Der Zeitungsleser wußte bisher nur von einem Wiesbadener Abkommen und von einem Bemmelmans-Abkommen. Die Nachricht eines neuen deutsch-französischen Abkommens vom 15. März ist überraschend. Dieses Abkommen bezweckt, in dem mit Frankreich abgeschlossenen Wiesbadener Abkommen eine Anzahl Abänderungen vorzunehmen und es in den wesentlichsten Bestimmungen mit dem Bemmelmanschen Reparationsabkommen in Einklang zu bringen, das für die anderen alliierten Staaten, welche Reparationsansprüche haben, Geltung haben



soll. Das Bemmelmansche Abkommen soll sich also wahrscheinlich auf Belgien, Italien, Serbien und England beziehen.

Selten war ein Abkommen so umstritten wie die von Rathenau mit Loucheur in Wiesbaden geschlossene Vereinbarung, denn dieser Pakt hatte eine Reihe schwerer Fehler. Vor allen Dingen erhöhte er die an sich schon unerträgliche Reparationslast durch Hinzunahme neuer freiwilliger Sachlieferungen; dann verzichtete er auf eine angemessene Bewertung der deutschen Waren und erklärte sich mit außerordentlich hohen Abzügen für Fracht und Zoll sowie mit der 26prozentigen Ausfuhrabgabe einverstanden. Außerdem hatte Rathenau nicht auf der sofortigen Gutschrift der Reparationsleistungen bestanden, sondern in einen Kredit bis zu 16 Jahren eingewilligt, und schließlich hatte er für die Durchführung eine Zwangsorganisation vorgesehen.

Kurz, die Belastung für die deutschen Finanzen und die Industrie erschien angesichts unserer Notlage so schwer, daß nicht nur auf deutscher, sondern selbst auf ausländischer Seite die Bedenken immer mehr wuchsen. Insbesondere fühlte sich England dadurch verärgert, daß Rathenau auf den Weltmarktpreis für die auf dem Seewege zu liefernde Reparationskohle verzichtet und damit den französischen Industrierettbewerb auch zum Schaden Englands erheblich gesteigert hatte. Dazu kam, daß infolge der fehlerhaften Politik des Kabinetts Wirth-Rathenau auch im Auslande der Eindruck verbreitet wurde, von Deutschland könnten eher Sachleistungen als Gold- und Devisenlieferungen erwartet werden. Es liegt nahe, daß sich daher außer Frankreich auch die anderen alliierten Länder bemühen, aus Deutschland herauszuholen, was irgendwie möglich ist.

Die im Versailler Vertrag vereinbarten Pflichtlieferungen werden auf amtlichem Wege durchgeführt. Während dabei die Regelung der Kohlenlieferungen ziemlich einheitlich durchzuführen war, stießen die sonstigen Anforderungen bei dem bürokratischen Verfahren auf allerlei Schwierigkeiten, die zweifellos auch bei dem zwischen Rathenau und Loucheur zu Wiesbaden vereinbarten Zwangsverfahren nicht ausbleiben würden. Daher sucht Bemmelmans Plan, ein zweckmäßigeres Verfahren zu finden. Man will die bürokratischen Hindernisse nach Möglichkeit ausschalten und ein dem normalen Handelsverkehr möglichst angepaßtes Verfahren einrichten, „um die Reparationslieferungen zu erleichtern“. So kommt Bemmelman in seinen Abmachungen vom 27. Februar d. J. für das Verfahren zu einer dem Wiesbadener Pakt fast ganz entgegengesetzten Regelung.

Bemmelman will die Sachlieferungen auf Grund von freien Verträgen erhalten, die zwischen alliierten und deutschen Staatsangehörigen gemäß der normalen Handelsgebräuche abgeschlossen werden. Als Staatsangehörige der alliierten Länder gelten die natürlichen und juristischen Personen, die in alliierten Ländern ihren Wohnsitz haben, einschließlich aller durch freien Zusammen-

schluß von Angehörigen desselben alliierten Staates gebildeten „Gruppen“ sowie aller öffentlichen Verwaltungen, die für ihren eigenen Bedarf in der durch Gesetz oder Brauch bestimmten Form kaufen. Zugelassen werden auch alle Kriegsgeschädigten in den alliierten Ländern, jedoch nur für die tatsächliche Wiederherstellung ihrer örtlichen Schäden. Als deutsche Staatsangehörige gelten die natürlichen und juristischen Personen, insbesondere die Erzeuger, ferner die durch freien Zusammenschluß gebildeten Gruppen, die „Fachverbände“ oder „Landesauftragsstellen“ sowie die „anerkannten Großhandels-, Bauunternehmer- und Ausfuhrfirmen“. Ausgeschlossen sind auf deutscher Seite diejenigen Handelsfirmen, die als Vermittlungsbüros für Reparationslieferungen tätig sind, sowie Gelegenheitsagenten. Außerdem können die deutsche und die alliierten Regierungen im freien Einvernehmen miteinander solche Reparationsverträge abschließen.

Nach diesen Bestimmungen wird der amtliche Verkehr hinten wieder hereingelassen, nachdem man ihn vorne hinausgeworfen hat. Daß man Schieberfirmen von diesen Geschäften ausschließen will, ist eine Selbstverständlichkeit. Es ist jedoch ein Mangel, daß „Gelegenheitsagenten und Vermittlungsbüros“ nur auf deutscher Seite ausgeschlossen, aber offenbar auf seiten der alliierten Länder zugelassen werden. In der Durchführung dieser Bestimmungen wird man übrigens große Mühe haben, denn der Begriff, was eine anerkannte Großhandels-, Bauunternehmer- und Export-Firma ist, steht keineswegs fest. Auffallend ist, daß auch Filialen ausländischer Häuser in Deutschland den deutschen Gewerbetreibenden für die Entgegennahme von Reparationsaufträgen gleichgestellt werden sollen.

Wie man die Zahl der am Reparationsverkehr beteiligten Firmen und Organisationen umgrenzen will, so hat man auch versucht, hinsichtlich der Waren Beschränkungen vorzunehmen. Es ist klar, daß wir bei der denkbar schwierigen Wirtschaftslage weder Nahrungsmittel noch manche Rohstoffe entbehren können. Daher müßte selbstverständlich eine Bestimmung aufgenommen werden, wonach die Lieferung bestimmter Waren und Erzeugnisse, die „zur Aufrechterhaltung des wirtschaftlichen und sozialen Lebens in Deutschland dienen“, von der Anforderung und der Lieferung ausgeschlossen werden. Diese Grenze, die durch die sozialen und wirtschaftlichen Bedürfnisse des deutschen Volkes gezogen ist, findet sich bereits im Versailler Vertrag, dann im Londoner Ultimatum und gewissermaßen auch im Wiesbadener Abkommen. Trotzdem ist diese wichtige Grenze insofern nicht eingehalten, als lediglich die aus eingeführten Rohstoffen hergestellten Nahrungsmittel von der Anforderung und Lieferung ausgeschlossen werden, während diese Beschränkung für auf inländischem Boden gewonnene Nahrungsmittel nicht gelten soll. Das ist natürlich ein schwerer Fehler, der bei den bevorstehenden neuen Verhandlungen für eine



Aenderung des Abkommens gutgemacht werden muß. Ferner ist selbstverständlich, daß außer Gold, Platin oder Silber auch alle „Waren fremder Herkunft“ nicht geliefert zu werden brauchen, soweit sie nicht auf deutschem Gebiet verarbeitet worden sind. Ihre Entziehung würde gegen die Aufrechterhaltung des sozialen und wirtschaftlichen Lebens verstoßen. Die damit für unser Wirtschaftsleben verbundene Gefahr muß die deutsche Regierung ausschließen, indem sie den zu Artikel VI des Bemmelmanschen Abkommens gemachten Vorbehalt aufrechterhält und entgegen Artikel V auch ihre Anforderung nach dem Versailler Vertrag ausdrücklich ausschließt.

Neben den im Bemmelmanschen Reparationsverfahren völlig ausgeschlossenen Waren der „Liste A“ gibt es eine „Liste B“, welche diejenigen Waren aufzählt, bei denen ein großer Anteil der darin steckenden Rohstoffe aus dem Ausland stammt. Hier ist ein neuer Grundsatz angenommen worden, wonach die alliierten Bezieher deutscher Reparationswaren diesen Anteil fremder Rohstoffe in Devisen vergüten müssen, um die Devisennot Deutschlands nicht noch mehr zu steigern und um den Bezug ausländischer Rohstoffe Deutschland weiter zu ermöglichen. Es ist jedoch bedauerlich, daß dieser Grundsatz sofort eine bedenkliche Durchbrechung erfährt. Diese Bestimmung soll nämlich auf die Kriegsgeschädigten in den alliierten Ländern keine Anwendung finden, wenn es sich um Gegenstände handelt, die zum Wiederaufbau von Fabriken, Werkstätten, Gebäuden oder Fabrikeinrichtungen „bestimmt“ sind. Bei der angeblichen „Bestimmung“ deutscher Waren, die von den Kriegsgeschädigten in den feindlichen Ländern leicht durch geduldige papierene Urkunden nachzuweisen sein dürfte, können die Kriegsgeschädigten oder von ihnen beauftragten Händler und Vermittler in Deutschland ohne Schwierigkeiten derartige Einkäufe machen, ohne daß eine Rückvergütung des Rohstoffanteils stattzufinden braucht. Denn eine Ueberwachung darüber, was die Kriegsgeschädigten für ihren Wiederaufbau verwenden, ist schwerlich in allen Fällen durchzuführen. Besonders bedenklich erscheint mir dabei, daß nicht nur die Kriegsgeschädigten selbst, sondern, wie eben bemerkt, auch die Händler und Vermittler, deren sich die Kriegsgeschädigten bedienen, von der Vergütung des Rohstoffanteils befreit werden.

Neben der Beschränkung der Reparationsgeschäfte auf bestimmte Firmen und auf bestimmte Waren gibt es noch eine dritte Begrenzung insofern, als zu dem neuen Bemmelman-Verfahren nur solche Lieferungen zugelassen werden sollen, die einen Wert von mehr als 1500 Goldmark, also von über 100 000 Papiermark, haben.

Ferner sind die Reparationslieferer selbst an die Handelsgebräuche und an die Einhaltung der Verordnungen und Verwaltungsvorschriften des Deutschen Reichs einschließlich derjenigen für die Ein- und Ausfuhr gebunden. Dadurch erhalten

die Außenhandelsstellen und die ihnen nahestehenden Verbände der Industrie und des Handels eine außerordentlich wichtige und ernste Aufgabe. Denn nunmehr muß noch mehr als bisher aus vaterländischen Gründen die Einhaltung der Preisdisziplin bei allen Lieferern betont werden. Unterbietungen durch gewisse Außenseiter und Händler, die häufig im Exportgeschäft zu beobachten sind, müssen aufhören, weil uns dies nicht nur privatwirtschaftlich, sondern auch volkswirtschaftlich schweren Schaden zufügen würde. Denn jede Unterbietung gegenüber der von den führenden Organisationen vereinbarten Preisstellung bedeutet eine Steigerung der an sich schon unerträglichen Reparationslasten. Je höher aber der Preis, desto weniger geht dem deutschen Volksvermögen verloren!

Die Hervorhebung der Beachtung der Ausfuhrbestimmungen durch die Reparationslieferer will Bemmelman nicht als ein Zugeständnis hinsichtlich der rechtlichen Verhältnisse der deutschen Ausfuhrregelung zum Versailler Vertrag angesehen wissen. Immerhin ist aus dieser Vereinbarung der Schluß zu ziehen, daß die Alliierten den dann und wann erhobenen Vorwurf fallen lassen, daß es sich bei einer unterschiedlichen Preisbehandlung der Ausfuhrwaren nach den verschiedenen Ländern um „Diskriminationen“ im Sinne der Artikel 264–267 des Versailler Vertrags handeln könne. Es muß festgestellt werden, daß durch die deutsche Ausfuhrregelung der Grundsatz der Meistbegünstigung, den wir im Frieden von Versailles zugestanden haben, in keiner Hinsicht verletzt wird, denn die Versailler Bestimmungen beziehen sich lediglich auf Maßnahmen des Reichs und der Länder. Bei den Ausfuhrbedingungen aber handelt es sich um Maßnahmen einzelner Wirtschaftszweige und gewisser Organe der Selbstverwaltung. Die verschiedenartige Stellung der Ausfuhr ist ebensowohl von den Wettbewerbsverhältnissen auf dem Weltmarkte wie von der durch die Valutaverhältnisse bedingten Kaufkraft der Länder abhängig. Wenn daher die Ausfuhrerlöse für die deutschen Ausfuhrfirmen verschieden hoch ausfallen, kann man daraus der deutschen Regierung keinen Strick drehen.

Ein weiteres schweres Bedenken betrifft die Bestimmung, daß die Reparationswarenbezieher berechtigt sind, die Waren nicht nur im Gebiet ihres Staates zu verwenden oder zu verarbeiten, sondern auch nach den Dominien, Kolonien, Protektoraten und Mandatgebieten ihrer Staaten auszuführen. Hier wird eine der wichtigsten Bestimmungen des Versailler Vertrags verletzt; denn Reparationslieferungen sind nach dem Versailler Diktat auf den Wiederaufbau der zerstörten Gebiete beschränkt. Hier aber wird auf Verlangen der alliierten Länder deutscherseits ein Zugeständnis gemacht, das für unseren Außenhandel von den schwersten Gefahren begleitet sein dürfte. Denn mit diesem Zugeständnis wird der Reparationsware nicht die Verwendung begrenzt, sondern der Weg zur Welt geöffnet. Wenn in Belgien oder Italien die deutsche Reparationsware einmal



aufs Schiff gebracht wird, hört jede Kontrollmaßnahme darüber auf, nach welchem der überseeischen Länder sie gebracht wird. Bedenkt man nun ferner, wieviele Waren in rohem oder halbfertigem Zustande von Deutschland bezogen werden und nur einen geringen Grad der Weiterverarbeitung bedürfen, so muß man zugeben: auch dadurch ist dem feindlichen Ausländer die Möglichkeit gegeben, seinen Ausfuhrhandel mit deutschen Waren zu vergrößern. Hierdurch wird den Feinden ein Recht eingeräumt, das uns große Absatzgebiete und günstige Gewinnmöglichkeiten kostet. Überall dort, wo in Europa oder in überseeischen Gebieten die deutsche Reparationsware erscheint, wird unserer Ausfuhrware der Platz streitig gemacht. Die alliierten Regierungen haben sich zwar verpflichtet, „im Rahmen der bestehenden Gesetzgebung“ alle Anstrengungen zu machen, um die Wiederausfuhr zu verhindern. Allein das besagt nichts. Denn in den feindlichen Ländern bestehen bei weitem keine so zahlreichen Ausfuhrverbote wie in Deutschland.

Wenn nun auch eine Bestimmung möglich erscheint, durch „Vertragsstrafen“ der Neigung zur Wiederausfuhr vorzubeugen, so wird die Praxis bald ergeben, daß die deutschen Reparationslieferer häufiger an Konventionalstrafen gebunden werden sollen, als daß sie ihrerseits die feindlichen Abnehmer darauf festnageln können. Nun haben sich die alliierten Länder das Recht vorbehalten, ihren Staatsangehörigen erstens Nachlässe auf die Zölle zu gewähren, zweitens ihren Kriegsgeschädigten noch Sondervorteile einzuräumen, die in ihrer Gesetzgebung vorgesehen sind, und drittens allen Staatsangehörigen in „außergewöhnlichen Fällen unbedingter Notwendigkeit“ sogar noch andere mittelbare oder unmittelbare Nachlässe zu gewähren. Auf Grund dieser Bestimmungen haben es die feindlichen Länder in der Hand, ihren Reparationsbeziehern beliebige Nachlässe in Höhe von 10, 20, 30 und mehr Prozent zu gewähren. Dadurch setzen sie ihre Staatsangehörigen in Stand, mit den Reparationswaren die deutsche Ausfuhrware überall in der Welt zu unterbieten und den bisher mühsam gehaltenen Ausfuhrpreis zu werfen. Diese Vorschrift dürfte nicht im wohlervogenen Besten derjenigen feindlichen Länder gelegen sein, die ihrerseits über eine so große Industrie verfügen, daß sie einen Teil ihrer Erzeugnisse auf dem Weltmarkt absetzen müssen und daher auf gute Preise zu halten haben. Was will dieser großen Gefahr gegenüber die Bestimmung besagen, daß die beteiligten Regierungen jede Umgehung, jeden Betrug und jeden sonstigen Verstoß gegen das neue Abkommen verhindern wollen?

Man kann nach allem nur den Wunsch haben, daß diesem Abkommen keine Dauer beschieden ist. Es ist in seiner Geltungsdauer auf den Zeitraum bis zum 30. April 1923 beschränkt. Es kann jedoch nach sechs Monate dauernder Anwendung von jeder einzelnen Regierung gekündigt werden. Es ist eine Einseitigkeit sondergleichen, daß diese Kündigung nur den feindlichen Ländern zusteht

und der deutschen Regierung die Hände auch in dieser Beziehung gebunden sein sollen.

Die Reparationsgeschäfte müssen nach Bemmelmans' Plan durch einen besonderen Vermerk darüber, daß die Beteiligten „mit der Zahlung auf das Reparationskonto einverstanden“ sind, von den gewöhnlichen Handelsgeschäften unterschieden werden. Ferner ist für diese Reparationsverträge die Genehmigung der Reparationskommission nötig, die innerhalb 14 Tagen nach ihrem Abschluß herbeizuführen ist. Werden von der Reparationskommission die Verträge der deutschen Regierung zugestellt, so bedeutet das die Erwirkung der vorläufigen Genehmigung. Die Genehmigung wird versagt, wenn

- a) der Vertrag offenbar im Widerspruch zu dem Reparationsabkommen oder einem späteren Zusatzabkommen steht,
- b) ein offener Betrug vorliegt,
- c) die Entscheidung über die Ausfuhrerlaubnis innerhalb 14 Tagen noch nicht getroffen ist oder
- d) die Ausfuhrerlaubnis verweigert wird.

Wird die Genehmigung aufgehoben, so behält der Vertrag seine Rechtswirksamkeit als ein gewöhnliches Handelsgeschäft, scheidet also aus dem Reparationsverfahren aus. Im Falle der endgültigen Genehmigung wird die deutsche Regierung verpflichtet, die Ausfuhrerlaubnis zu erteilen. Ich nehme an, daß die deutsche Regierung dazu nur verpflichtet werden kann, wenn die Vereinbarungen den Handelsbräuchen und Ausfuhrbedingungen entsprechen. Sollte dies nicht zutreffen, so würde es sich hier um ein Diktat der Reparationskommission handeln, dem man nicht zustimmen könnte. Auch diese Frage muß in den kommenden Verhandlungen geklärt werden.

Nach der Genehmigung übernimmt die deutsche Regierung die finanzielle Verpflichtung gegenüber dem deutschen Lieferer zu dem vereinbarten Zahlungstag, vorbehaltlich der Barzahlungen, die der deutsche Lieferer für etwaige Rohstoffanteile von dem feindlichen Bezieher verlangen kann. Die deutsche Regierung erhält von der Reparationskommission die Gutschrift in Goldmark für den Gegenwert der vollzogenen Lieferungen. Hier fehlt eine Bestimmung darüber, zu welchem Zeitpunkt die deutsche Regierung die Gutschrift erhält. Diese Bestimmung ist keineswegs gleichgültig, weil darin große Zins- und Reparationsverluste liegen können.

Der alliierte Staatsangehörige regelt seine finanziellen Verpflichtungen ausschließlich mit seinen Regierungen, muß jedoch den Rohstoffanteil bar an den deutschen Lieferer bezahlen. Es ist festzustellen, daß keine Regierung die Haftung für die Zahlungsfähigkeit ihres eigenen Staatsangehörigen übernimmt. Hier fehlt jedoch die Feststellung, daß die deutsche Regierung keine Verpflichtung dafür übernimmt, daß bestimmte Reparationsbestellungen bei deutschen Firmen angenommen und von diesen ausgeführt werden. Es



handelt sich hier zwar um eine Selbstverständlichkeit, aber immerhin um eine für den praktischen Geschäftsverkehr so wichtige Bestimmung, daß Handel und Industrie auf diese Klarstellung den größten Wert legen.

Die deutsche Regierung will die Bezahlung deutscher Lieferanten durch Bankschecks vornehmen. Sie verpflichtet sich zu einem loyalen Verhalten gegenüber dem freien Reparationsverkehr, indem sie keine Maßnahme zu ergreifen oder zuzulassen sich verpflichtet, die eine Benachteiligung der Lieferungen gegenüber dem gewöhnlichen Handelsverkehr zur Folge hat.

Die deutsche Regierung bleibt mit der Reparationskommission in Verbindung, damit der Gesamtbetrag der Reparationslieferungen, zu denen wir verpflichtet werden, nicht überstiegen wird. Verträge, die über ein Jahr und höchstens zwei Jahre Laufzeit haben, sind zur Genehmigung zugelassen. Die Gutschrift der Leistungen erfolgt am Tage der bewirkten Zahlung.

In einer besonderen Bestimmung wird betont, daß alle in Ausführung dieses Abkommens bewirkten Lieferungen in jeder Beziehung als Sachlieferungen des Teils VIII des Versailler Vertrages gelten. Tatsächlich gehen die Lieferungen, wie wir oben gesehen haben, über den Vertrag von Versailles weit hinaus. Daher ist es nicht begreiflich, daß die deutsche Regierung einer solchen Auslegung des Versailler Vertrags zustimmt.

Schließlich wird festgestellt, daß die Reparationskommission über jede Schwierigkeit zu entscheiden hat, die bei der Ausführung des Abkommens zwischen alliierten oder einer dieser Regierungen und der deutschen Regierung entsteht. Auch diese Bestimmung

ist für Deutschland ungünstig, denn es fehlt hier der unparteiische Richter.

Die deutsche Regierung hat dieses Abkommen bereits angenommen. Dadurch jedoch, daß die Reparationskommission mit einer ganzen Anzahl wichtiger Bestimmungen nicht einverstanden ist und zu neuen Verhandlungen schreitet, gewinnt m. E. die deutsche Regierung auch ihrerseits die Handlungsfreiheit wieder. Daher muß verlangt werden, daß die Schwächen und Fehler beseitigt werden, die das Abkommen für Deutschland zweifellos hat. Außerdem muß der Geschäftsgang den beteiligten Lieferanten und Bestellern möglichst klar vorgezeichnet werden, so daß jede unnötige Erschwerung vermieden wird.

Wer das Wiesbadener Abkommen auch nur oberflächlich kennt, wird finden, daß der Bemmelmansche Reparationsplan außerordentlich von den Vereinbarungen zwischen Rathenau und Loucheur abweicht. Mancher Fehler des Wiesbadener Abkommens wird im Bemmelmanschen Plan vermieden; zugleich aber werden neue schwere Fehler gemacht. Insbesondere werden den Feinden neue Rechte zugestanden, die sich weder im Versailler Vertrag noch im Wiesbadener Abkommen finden. Daher ist es erklärlich, daß Bemmelmans' Erfolge die Franzosen nicht ruhen ließen, und daß sie es verstanden haben, in dem oben erwähnten deutsch-französischen Abkommen vom 15. März eine Reform des Wiesbadener Abkommens durchzusetzen. Bei den neuen bevorstehenden Verhandlungen muß die deutsche Regierung ihre Rechte wahren. Sie darf sich das Recht, bei der Genehmigung der Geschäfte entscheidend mitzuwirken, nicht von den Feinden nehmen lassen.

## Umschau.

### **Statische und dynamische Kugeldruck-Härteprüfung.**

Im Laufe der letzten zwei Jahrzehnte hat sich das statische Kugeldruck - Härteprüfungsverfahren nach Kohn-Brinell, besonders wegen seiner Einfachheit, sowohl in Untersuchungslaboratorien als auch in der Werkstatt eingebürgert. Doch macht sich jetzt besonders der hohe Preis der dazu nötigen Kugeldruckpressen unangenehm bemerkbar. Außerdem ist man in bezug auf die Abmessungen der zu untersuchenden Stücke an die Ausladung und Höhe der Kugeldruckpresse gebunden. Weiterhin müssen die oft schweren Probestücke jeweils an den Ort der Presse gebracht werden, denn diese selbst ist meist ja noch schwerer beweglich.

In dieser Hinsicht sind die neuestens auf den Markt gekommenen dynamischen Kugeldruck-Härtebestimmungsapparate wesentlich vorteilhafter, denn die Größe der Versuchsstücke kann hier beliebig sein. Auch den Transport großer und schwerer Stücke kann man hier leicht ersparen, denn die dynamischen Kugeldruckhärtebestimmungsapparate sind alle sehr handlich und gestatten, die Prüfung an ortsfesten Stücken selbst bequem auszuführen.

Obwohl die Härte der Baustoffe eine ihrer wichtigsten Eigenschaften ist, sind wir auch heute noch nicht in der Lage, anzugeben, was eigentlich die Härte ist, noch vermögen wir die Härte in absolutem Maße zu bestimmen. In der Praxis hat sich neben der statischen Kugeldruckhärtebestimmung und der Skleroskop-härteprüfung nach Shore-Hérault immer noch die Untersuchung der Härte mit Hilfe einer Feile erhalten, besonders bei der Prüfung von gehärteten Stücken.

Wie alle Festigkeitsprüfungen ist auch die Härtebestimmung in erster Linie dazu berufen, über das voraussichtliche Verhalten eines Werkzeuges oder Bauteiles Aufschluß zu geben. Nach vielfachen früheren Ansätzen macht sich jetzt in der Praxis das Bedürfnis geltend, die Werkstoffprüfungsverfahren den im Betriebe tatsächlich auftretenden Beanspruchungen immer mehr anzupassen. So schenkt man bei der Zerreißprobe der Zeitdauer mit Recht in letzter Zeit immer mehr und mehr Beachtung und untersucht fallweise einzelne Baustoffe bei stoßweise wirkender Belastung. Dies gilt in ähnlicher Weise auch für die Kugeldruckhärteprüfung. Hier erscheint dies besonders wichtig, denn viele der vorkommenden Beanspruchungen im Betriebe sind stoßartige, wie z. B. bei Radkränzen und Schienen oder bei den verschiedensten Werkzeugen. Schon aus diesem Grunde dürfte die dynamische Kugeldruckhärteprüfung der statischen Kugeldruckprobe vorzuziehen sein, da sie sich den tatsächlichen, im Betriebe auftretenden Beanspruchungsverhältnissen näher anpaßt.

Bei richtiger Arbeitsweise kann man mit der dynamischen Härteprüfung ebenso genaue Werte erzielen, wie mit der statischen Kugeldruckhärteprüfung, und in ähnlicher Weise einen Umrechnungsfaktor gewinnen, welcher die Zerreißfestigkeit der Proben berechnen läßt, wie er bei der Brinellschen Kugeldruckhärteprüfung angewendet wurde. Nur darf man nicht den Fehler begehen, daß man die durch ruhende Last und durch die stoßweise Belastung hergestellten Kugeleindrücke ohne weiteres als einander gleichwertig betrachtet, wie es bisher irrtümlich von verschiedenen Seiten geschehen war. Daraus ergaben sich wesentliche, manchmal sehr unangenehme Unterschiede, welche in Unkenntnis der



Sachlage dem dynamischen Kugeldruckhärteprüfungsverfahren sehr geschadet haben, weil man es für ungenau hielt.

In der Grundlage ist die dynamische Härteprüfung schon sehr lange bekannt; sie dürfte sogar älter sein als die statische Härteprüfung, doch hat sie sich trotz vielfacher Anläufe erst im Laufe der letzten Jahre voll entwickelt. Uchatius<sup>1)</sup> war einer der ersten, der dieses Verfahren weiter ausgebildet hatte. Er verwendete einen freifallenden Hammer, der auf einen Meißel mit bogenförmiger Schneide auffiel und diesen dadurch in das Versuchsmaterial eintrieb. Die Länge der dadurch entstehenden Kerben ergab für nicht zu harte Stoffe ein bequemes Härtemaß. Der Grund, warum sich das Verfahren nicht eingebürgert hat, liegt wohl in der Schwierigkeit, die dazu nötigen Meißel genau und gut haltbar herzustellen.

Auch A. v. Martens, Middelberg und weiter Martel verwendeten in ähnlicher Weise wie Uchatius Stahlmeißel, die durch aus bestimmter Höhe herabfallende Gewichte in die zu untersuchenden Proben eingetrieben wurden. Martel<sup>2)</sup> erkannte, daß bei verschiedenen Fallhöhen desselben Fallgewichtes das Volumen des entstehenden Eindrucks proportional der dazu aufgewendeten Arbeit ist. Ebenso ergaben verschiedene Bärgeichte dieselbe Gesetzmäßigkeit.

Schon frühzeitig hatte auch J. A. Brinell versucht, die ruhende Last bei seiner Kugeldruckhärteprobe durch einen Schlag zu ersetzen, um das Verfahren zu vereinfachen und allgemeiner anwendbar zu machen. Die Untersuchungen mit G. Dillner<sup>3)</sup> ergaben aber, daß das Verhältnis der auf statischem und auf dynamischem Wege hergestellten Kugeleindrücke bei den verschiedenen Eisen-Kohlenstoff-Legierungen mit dem Kohlenstoffgehalt wechselt. Nach der von Brinell für statische Kugeldruckhärteprüfung angewendeten Berechnungsweise würde sich für die dynamisch erzeugten Kugeleindrücke danach bei höherem Kohlenstoffgehalt eine kleinere Kugeldruckhärte ergeben als bei der statischen Härteprüfung. Brinell verwarf deshalb das dynamische Kugeldruckhärteprüfungsverfahren. Ein ähnliches Ergebnis wurde von A. Gebner<sup>4)</sup> mitgeteilt, welcher dynamische Kugeldruckhärteuntersuchungen vornahm; er fand, daß bei demselben Stoff unter verschiedenem Arbeitsaufwand das dadurch verdrängte Volumen dem Arbeitsaufwand proportional ist, doch steht es bei den verschiedenen Stoffen in keinem konstanten Verhältnis zu den auf statischem Wege hergestellten Eindrucksvolumen.

J. J. Schneider<sup>5)</sup> stellte ausführliche Versuche über die Kugelfallprobe an, wobei er freifallende Stahlkugeln verwendet hatte. Als Härtemaß betrachtete er die spezifische Verdrängungsarbeit und fand folgende Exponentialbeziehung:

$$A = a \cdot d^n,$$

worin bedeuten: A Arbeitsaufwand, a eine Stoffkonstante, d Kugeleindrucksdurchmesser. Bei Kupfer war der Exponent  $n = 4,02$  und stieg bei Stahl auf 4,20 an. Er vermutete, daß dieser Unterschied durch die in den einzelnen Metallen verschiedenen Eindringgeschwindigkeiten entsteht. Daraus ergibt sich auch, daß das Verhältnis der statisch ermittelten Kugeldruckhärte zur dynamischen Härte, wie sie bei der Kugelfallprobe gemessen wird, kein konstantes ist. Bei Eisen- und Stahlsorten mit ähnlichen Elastizitätskonstanten wurde bei geringen Fallhöhen auch die Rückprallhöhe der Stahlkugeln untersucht und proportional der Kugelfallhärte gefunden.

<sup>1)</sup> „Ueber Härte und Härteprüfung“, Wien 1878.

<sup>2)</sup> Vgl. Engineering, 105 (1918), S. 535.

<sup>3)</sup> Mitteilungen des Internationalen Verbandes für die Materialprüfung der Technik, Brüssel 1906, Heft 27 d.

<sup>4)</sup> Z. d. Oest. I. A. 59 (1907), S. 799 ff.

<sup>5)</sup> „Die Kugelfallprobe“, Mitteilungen über Forschungsarbeiten, Heft 104, Berlin (1911).

Von F. Wüst und P. Bardenheuer<sup>1)</sup> wurde das dynamische Kugeldruckhärtebestimmungsverfahren eingehend untersucht und insbesondere auch das Schrifttum ausführlich bearbeitet, worauf hier ein Hinweis genügen dürfte. Ihre Versuche ergaben, daß die Messung der Rückprallhöhen, insbesondere bei einer belasteten Stahlkugel, nur sehr schwer genau durchzuführen ist, so daß von ihrer Ermittlung auch abgesehen wurde. F. Wüst und P. Bardenheuer zogen aus den Versuchen folgende Schlüsse:

1. Mit der Härte des Stoffes nimmt die Rücksprunghöhe ganz allgemein zu.
2. Die Rücksprungrarbeit bei gleicher Fallarbeit wächst mit der Kugeleindrucksfläche; ein größerer Kugeldurchmesser ruft also einen höheren Rücksprung hervor.
3. Mit zunehmender Fallhöhe wird die auf die Fallarbeit bezogene Rücksprungrarbeit geringer.
4. Bei gleicher Fallarbeit ist die Rücksprungrarbeit nahezu unabhängig von der Größe des Fallgewichtes.

Durch die Untersuchungen wurde die Beziehung zwischen der aufgewendeten Fallarbeit und dem Durchmesser des entstehenden Kugeleindrucks festgelegt. In Uebereinstimmung mit den Resultaten von C. A. Edwards und F. W. Wellis<sup>2)</sup> sowie mit den Versuchen des Verfassers<sup>3)</sup> wurde von F. Wüst und P. Bardenheuer die Exponentialbeziehung:

$$A = a \cdot d^4$$

für die dynamische Kugeldruckprobe, auch für mit Fallgewichten beschwerte Kugeln, gültig erkannt, worin A die Schlagarbeit, a eine Stoffkonstante, d den Kugeleindrucksdurchmesser bedeuten. Es ist die dynamische Kugeldruckprobe also ein Sonderfall der von E. Meyer, E. Rasch, A. Föppl und Schward sowie S. Rejtö für die statische Kugeldruckprobe aufgestellten allgemeinen Beziehung:

$$P = a \cdot d^n.$$

Mit zunehmender Masse des Fallgewichtes wurde von F. Wüst und P. Bardenheuer eine kleine Abnahme der Härtezahlen gefunden; erreicht jedoch das Fallgewicht eine bestimmte Masse, so ist dann von da ab diese Härteabnahme nicht mehr zu erkennen.

In ähnlicher Weise wie bei der statischen Kugeldruckprobe müssen die entstehenden Kugeleindruckswinkel innerhalb bestimmter Grenzen liegen. Als praktische Regel kann man angeben: sie müssen mindestens  $\frac{1}{3}$  und dürfen höchstens  $\frac{2}{3}$  des Kugeldurchmessers erreichen. Um dieser Bedingung zu entsprechen, wurde die Anwendung einer 5-mm-Kugel mit 300 bis 500 mmkg Fallarbeit empfohlen, wobei ein Bärgewicht von 1,5 kg zweckmäßig ist. Auch der Verfasser war auf Grund seiner davon unabhängig ausgeführten Untersuchungen zu ähnlichen Größenverhältnissen gekommen.

Bis zu einer Brinellhärte von etwa 500 oder 550 (entsprechend einer Zerreißfestigkeit von etwa 172 bis 190 kg/mm<sup>2</sup>) gestattet das dynamische Kugeldruckhärtebestimmungsverfahren, ebenso genaue Härtezahlen zu ermitteln, wie das statische Verfahren, hat diesem gegenüber aber den Vorteil, sich in der Ausführung wesentlich einfacher zu gestalten. Für die Untersuchung härteren Werkstoffes kommt wohl nur die Härteprüfung mit dem Shore-Héroultsehen Skleroskop in Frage, denn einerseits ist die Gefahr des Zerspringens der Stahlkugel bei der Prüfung so harten Stoffes sehr groß, andererseits werden die entstehenden Kugeleindrücke sehr flach und schwer meßbar. Dies ist hauptsächlich

<sup>1)</sup> „Härteprüfungen durch die Kugelfallprobe“, Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf, Band I (1920), S. 1 ff. Verlag Stahleisen m. b. H.

<sup>2)</sup> Vgl. Engineering, 126 (1918), S. 142; Auszug in St. u. E. 1919, 20. März, S. 303.

<sup>3)</sup> „Der Kugelschlaghammer Bauart Graven“, Zeitschrift für Metallkunde, Band XIII, 1921, September, S. 429 ff.

auf die Abplattung der Stahlkugel zurückzuführen, welche nach den Versuchsergebnissen des Verfassers<sup>1)</sup> bei der dynamischen Kugeldruckhärteprobe noch wesentlich größer werden kann als bei der statischen Belastung. Aus der nachstehenden Zahlentafel 1 kann man dies ohne weiteres entnehmen.

Zahlentafel 1. Versuchsergebnisse über die Abplattung der Stahlkugel.

Versuchsstähle	Brinellhärtezahl	Kugeleindrücke, hergestellt mit: B = Brinellpresse, K = dem Kugel-schlag-hammer	Eindruckstiefe einer 10-mm-Kugel		Abplattung in mm
			aus dem Eindrucks-durchmesser berechnet in mm	mit dem Sphäro-meter gemessen in mm	
Chromstahl mit 1,0% C und 1,0% Cr, gehärtet und 4 Stunden bei 120° C angelassen	745	B	0,13	0,04	0,09
	712		0,14	0,06	0,08
	601		0,16	0,08	0,08
	745	K	0,20	0,072	0,128
	712		0,215	0,08	0,125
	601		0,23	0,11	0,12
Stahl, vergütet	321	B	0,30	0,23	0,02
	401	K	0,37	0,34	0,03
		B	0,23	—	—
Flußstahl	229	K	0,33	0,27	0,06
		B	0,42	—	—
	363	K	0,49	0,46	0,03
Flußstahl, vergütet	477	B	0,26	—	—
		K	0,35	0,30	0,04
	B	0,20	0,13	0,07	
	302	K	0,26	0,18	0,08
		B	0,32	0,30	0,02
	K	0,37	0,30	0,03	

Durch die Verwendung einer Diamantkugel von 10 mm  $\Phi$  konnte A. F. Shore<sup>2)</sup> selbst mit kleinen Belastungen von 500 bis etwa 700 kg/mm<sup>2</sup> auch bei gehärteten Stahlsorten von nahezu 800 Brinell noch ganz genau ausmeßbare Kugeleindrücke mit der Brinellpresse herstellen. A. F. Shore stellte auch fest, daß sich bei der Brinellprobe von so hartem Stahl die Stahlkugeln ganz wesentlich deformieren, und zwar nicht nur elastisch, sondern auch dauernd. Selbstverständlich ist die Verwendung einer Diamantkugel in der Brinellpresse im Betriebe nicht möglich, und insbesondere bei der dynamischen Kugeldruckhärteprüfung wäre die Gefahr eines Zerplatzens der Diamantkugel noch viel größer.

Zahlentafel 2. Ergebnisse zur Berechnung des Exponenten n der Beziehung  $A = a \cdot d^n$ .

Werkstoff	$\log A = \log a + n \cdot \log d$	Abweichungen in mkg bei einer angewendeten Fallarbeit von mkg			
		0,116	0,125	0,192	0,264
Messing . . . . .	$= (0,6075 - 3) + 3,8040 \log d$	- 0,0020	- 0,0170	- 0,0140	0,0000
Stahl, gehärtet . . . . .	$= (0,2249 - 2) + 4,2664 \log d$	- 0,0021	+ 0,0036	- 0,0055	- 0,0056
Schweißisen . . . . .	$= (0,0037 - 2) + 3,3576 \log d$	+ 0,0018	- 0,0048	+ 0,0004	+ 0,0047
Tiegelgußstahl von $K_z = 70 \text{ kg/mm}^2$	$= (0,1544 - 2) + 3,8050 \log d$	+ 0,0036	- 0,0057	- 0,0010	+ 0,0013
Tiegelgußstahl . . . . .	$= (0,7660 - 3) + 4,5371 \log d$	+ 0,0008	- 0,0015	- 0,0029	- 0,0016

F. Wüst und P. Bardenheuer betrachten als Härtezahl bei der dynamischen Kugeldruckhärteprüfung das Verhältnis der angewendeten Fallarbeit zum Volumen des entstehenden Kugeleindrucks: Die Fallhärte  $H_f = \frac{A}{V}$ , welche unter den vorgenannten Einschränkungen sehr brauchbare Resultate liefert. Diese Fallhärtezahl steht nach ihnen in einem konstanten Verhältnis zur Brinellhärtezahl ( $H_b$ ):  $H_f = H_b \cdot 1,79$  und ebenso auch zur Zerreißfestigkeit ( $K_z$ ):  $K_z = H_f \cdot 0,193$ . Dieses Verhältnis gilt hier nicht nur für die verschiedenen Eisen- und Stahlsorten, sondern auch für die Kupfer-

Zink-Legierungen mit 6 bis 40% Zink, denn von Bird<sup>1)</sup> wurde das Verhältnis der Brinellhärtezahlen zu den Fallhärtezahlen hier im Mittel zu 1,795 (also nahezu gleich wie oben angegeben) ermittelt.

Ob sich diese Fallhärtezahl in der Praxis einbürgern wird, muß noch abgewartet werden. Schon vor mehreren Jahren hatte der Verfasser dieselbe Größe bei der Erprobung des von ihm gebauten Fallhärteprüfers<sup>2)</sup> ermittelt. Er besteht aus einem etwas über 1/2 m langen Rohr, das oben eine Festhaltevorrichtung besitzt, durch deren Auslösung ein zylindrischer Fallbär aus bestimmter Höhe auf die unten an einem Stempel befestigte Stahlkugel auffallen kann. Bei den ersten Versuchen wurde eine nahezu 5-mm- (genau 3/16 Zoll = 4,762 mm) Stahlkugel verwendet, bei welcher eine Fallarbeit von 0,192 mkg bei den meisten technisch wichtigen Metallen und Legierungen ausreichte, um entsprechende Kugeleindrücke zu erzielen. Es wurden mehrere Versuchsreihen mit verschieden schweren Fallgewichten, verschiedenen Fallhöhen und verschieden großen Stahlkugeln ausgeführt. In der nachstehenden Zahlentafel 2 sollen hier nur einige der Ergebnisse mitgeteilt werden, aus welchen der Exponent n der Beziehung:  $A = a \cdot d^n$  zu 3,9560, also nahezu gleich 4, berechnet wurde.

In der Praxis dürfte es aber kaum erwünscht sein, noch eine neue Härtezahl ( $H_f$ ) einzuführen, was wohl auch nicht nötig ist, denn man kann die mit den dynamischen Kugeldruckhärteprüfern erzielten Ergebnisse sogleich in Brinellhärtezahlen oder Zerreißfestigkeiten angeben. Dies erreicht man in einfachster Weise dadurch, daß man für die einzelnen dynamischen Härteprüfer entsprechende Zahlentafeln oder Kurvenblätter ausarbeitet, aus welchen dann die gewünschten Größen entnommen werden können. Dies gilt besonders auch für die Schlaghärteprüfer, bei welchen die Stahlkugel durch eine gespannte Feder in den Versuchsstoff eingeschlagen wird. Hier würde die Berechnung der Schlagarbeit ziemlich umständlich werden, wenn eine Veränderung der Federspannung vorgesehen ist. In der Praxis zieht man deshalb vor, diese Apparate einfach empirisch zu eichen. In der Untersuchung über den Kugelschlaghammer Bauart Graven (a. a. O., vgl. Abb. 1) hatte der Verfasser nachweisen können, daß es sich hier um einen fast rein dynamisch wirkenden Kugeldruck-Härteprüfungsapparat handelt, der, richtig

gehandhabt, sehr verlässliche Ergebnisse liefert. Die Größe von zwölf nacheinander hergestellten Kugeleindrücken war nahezu innerhalb der Ablesfehler gleich groß. Bei einem Quadrat-Walzstahl Marke SS (von Söding A.-G.) wurden beispielsweise mit dem Kugelschlaghammer Bauart Graven folgende Kugeleindrucksdurchmesser gefunden: 4,18; 4,20; 4,18; 4,21; 4,20; 4,20; 4,20; 4,25; 4,25; 4,20; 4,20; 4,18. Wenn die Härte eines Versuchsstoffes nicht wesentlich verschieden ist von der Härte des Vergleichsstoffes, auf welchen

1) A. a. O. S. 433.

2) Vortrag im Iron and Steel Institute, vgl. Engineering 1918, S. 322 ff. und 444 ff.; Iron and Coal Trades Review 1918, S. 352/4; Auszug in St. u. E. 1919, 24. Juli, S. 850 ff.

1) Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf, Bd. I, S. 23. Verlag Stahlisen m. b. H.

2) Dieser Fallhärteprüfer soll demnächst in einer noch etwas verbesserten Ausführung von der Firma Schuchardt & Schütte, Berlin C, Spandauer Str. 28/29, in den Handel gebracht werden.



der Kugelschlaghammer eingestellt wurde (d. h., wenn die Federspannung so eingestellt wird, daß der mit dem Kugelschlaghammer am Vergleichsstoff hergestellte Kugleindruck gleich groß ist, wie der mit der Brinellpresse unter 3000 kg Belastung erzeugte), so weichen die auf dynamischem und auf statischem Wege gewonnenen Härtezahlen (nach der Brinellschen Formel berechnet) nur sehr wenig voneinander ab, sind also praktisch einander gleich. Ist dagegen das Probestück wesentlich härter als der Vergleichsstoff, so werden die mit dem Kugelschlaghammer hergestellten Kugleindrucksdrehmesser größer als die statisch gewonnenen. Bei weichen Versuchsstoffe sind wieder die statisch erzeugten Kugleindrücke größer als die dynamisch hervorgerufenen. Diese Erscheinung wurde früher nicht beachtet und war mit daran schuld, daß man das dynamische Kugeldruckhärteprüfungsverfahren als ungeeignet betrachtete. Berücksichtigt man diese Verhältnisse aber entsprechend, so erkennt man, daß die dynamische Härteprüfung mit dem Kugelschlaghammer mindestens ebenso gut ist wie die statische Kugeldruckprobe. In Abb. 2 sind die Beziehungen zwischen den statischen und den dynamischen Kugleindrucksdrehmessern zur Zerreißeufigkeit schaubildlich dargestellt. Die Kurve der Brinelleindrücke wird selbstverständlich bei derjenigen Härte (bzw. der entsprechenden Zerreißeufigkeit) von der Kurve des Kugelschlaghammers geschnitten, auf welche die Normaleinstellung erfolgt war. Aus diesen Kurven kann man daher sowohl die der Schlaghärte entsprechenden Zerreißeufigkeiten als auch die zugehörigen Brinellhärtezahlen entnehmen.

Bei den im Gravenschen Kugelschlaghammer verwendeten Stahlkugeln von 10 mm  $\phi$  sind die entstehenden

härtezahl  $H_f$  (in  $\text{mkg/mm}^2$ ) verwendet. Wie die Zahlenreihe  $H_f$  zeigt, ist das auch eine recht brauchbare Härtezahl, doch dürfte sie wegen der Abplattung der Stahlkugel bei den höheren Festigkeiten des Untersuchungsstoffes (von  $K_z =$  etwa 130 bis 150  $\text{kg/mm}^2$  ab) nicht mehr ganz verläßlich sein. Das Verhältnis der Zerreißeufigkeit zur zugehörigen Fallhärtezahl:  $K_z/H_f$  ist ziemlich konstant, nahe zu 155 gefunden worden. Auch die aus der Fallhärtezahl und diesem Faktor berechneten Zerreißeufigkeiten decken sich fast mit den mit der Brinellpresse ermittelten. Auch der Mittelwert dieser aus  $H_f \cdot 155$  berechneten Zerreißeufigkeit zu 115  $\text{kg/mm}^2$  stimmt gut mit dem Mittelwert der gefundenen Zerreißeufigkeiten zu 109,3  $\text{kg/mm}^2$ , bzw. mit dem aus dem Mittelwerte der Brinellhärtezahlen (300,2)  $K_z = 104 \text{ kg/mm}^2$  und aus dem Mittelwert von  $H_f$  gefundenen  $K_z = 0,79 \times 155 = 119 \text{ kg/mm}^2$  überein.

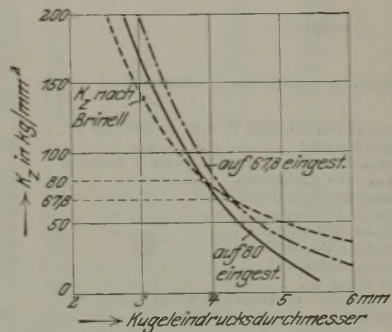


Abbildung 2. Versuchsergebnisse von zwei Kugelschlaghammern Bauart Graven, die auf Vergleichsstahl von  $K_z = 80$  bzw.  $67,8 \text{ kg/mm}^2$  eingestellt waren, im Vergleich mit den Ergebnissen der Brinellprobe und der Zerreißeufigkeit.

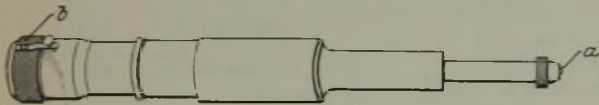


Abbildung 1. Kugelschlaghammer Bauart Graven.

den Kugleindrucksdrehmesser so groß, daß man sie schon mit einem Transversalmaßstab mit freiem Auge, mit einer für die Praxis genügenden Genauigkeit, messen kann.

Ein Teil der Versuchsergebnisse des Verfassers über vergleichende Härteprüfungen sei in Zahlentafel 3 wiedergegeben<sup>1)</sup>, weil man daraus die obwaltenden Verhältnisse bequem entnehmen kann. Besonders wird auf die Zahlenreihen a/d, b/d und c/d, beziehungsweise auf a/1,97d, b/2,03d hingewiesen, welche das Verhältnis der Brinellkugleindrucksdrehmesser, beziehungsweise dazwischen der mit dem Kugelschlaghammer hergestellten Eindrücke zu den mit dem Fallhärteprüfer des Verfassers ermittelten Kugleindrucksdrehmessern darstellen. Die Werte a/d schwanken naturgemäß um so stärker, je weiter die Festigkeitsunterschiede gegenüber der mittleren Größe abweichen, was durch den vorher erwähnten Unterschied zwischen der statischen und der dynamischen Beanspruchung bedingt ist. Auf die tiefer in das Material eindringende Wirkung des statisch erzeugten Kugleindrucks sei hier besonders aufmerksam gemacht. F. Wüst und P. Bardenheuer (a. a. O.) zeigten dies durch mehrstündiges Erhitzen von Weicheisenproben, auf welchen gleichgroße Kugleindrücke mit einer Brinellpresse und mit einem Fallhärteprüfer hergestellt worden waren; die Zone der kritischen Beanspruchung wird dadurch sehr grobkörnig. Es zeigte sich nach dem Auseinandersetzen der Stücke auf den angeätzten Schliften, daß der Stoff unter der statischen Beanspruchung der Kugeldruckpresse wesentlich tiefer beeinflußt worden war.

Im Gegensatz zu den vorher angeführten Verhältniszahlen zeigen die einzelnen Quotienten aus b/d und c/d beziehungsweise b/2,03d sehr gute Konstanz. Die Fallarbeit wurde auch zur Berechnung der Fall-

In ähnlicher Weise ist das Verhältnis zwischen der Fallhärtezahl und der Brinellhärtezahl ( $H_b/H_f$ ) nahezu konstant; der Mittelwert aus 44 Versuchen wurde zu 412 gefunden. Naturgemäß zeigen sich bei den nach der Brinellformel berechneten Härtezahlen aus den mit dem Kugelschlaghammer Bauart Graven hergestellten Kugleindrücken größere Abweichungen, die bei ausnehmend weichen und besonders harten Versuchsstoffen je die Höchstwerte nach oben und unten ergeben. Der Mittelwert gleicht sich selbstverständlich hier wieder mehr aus ( $H_{gr}/H_f = 407$  aus 44 Versuchen), da etwa gleichviele harte und weiche Versuchsstoffe untersucht worden sind.

Außerordentlich bemerkenswert ist das Verhältnis der Härtezahlen zu den Shoreschen Härtegraden ( $H_s$ ), eine in letzter Zeit viel umstrittene Frage<sup>1)</sup>. Der Durchschnittswert der Brinellhärtezahl zu den Shoreschen Härtegraden wurde etwas kleiner gefunden, als G. Berndt angegeben hatte, was vielleicht auf die etwas größere Rückprallhöhe des verwendeten Skleroskopes zurückzuführen ist. Das Verhältnis  $H_b/H_s$  wurde als Mittelwert aus den 44 Einzelbestimmungen zu 5,8 und, wenn man das Verhältnis der mittleren Brinellhärtezahl zur mittleren Skleroskophärtezahl ermittelt, zu 6,2 gefunden. Die bekannte Erscheinung, daß dieses Verhältnis bei den einzelnen Metallen und Legierungen ziemlich konstant bleibt, unabhängig davon, welche Wärmebehandlung die Versuchsstücke erfahren haben, sowie die Beobachtung, daß dieses Verhältnis bei den verschiedenen metallischen Stoffen aus bisher unbekanntem Ursachen oft sehr stark schwankt, konnte durch diese Versuche bestätigt werden. Kleinere Schwankungen können wohl durch Ungleichmäßigkeiten

<sup>1)</sup> Vgl. G. Berndt: „Skleroskop-, Kugeldruck- und Ritzhärte“, Werkstattstechnik, 1920, 1. April, S. 201/5, sowie die vorgenannte Arbeit von A. F. Shore, wo auch die hauptsächlichste Literatur angegeben ist.

<sup>1)</sup> Vgl. Z. f. Metallkunde 1921, Sept., S. 431.

Zahlentafel 3. Versuchsergebnisse über vergleichende Härteprüfung.

Werkstoff (chemische Zusammensetzung in %)	Shores Härte- grade  H <sub>s</sub>	mit der Brinellkugeldruckpresse bei 10-mm-Kugel unter 3000 kg				Kugelschlaghammer Bauart Graven mit eingestellt			
		Ein- drucks- durch- messer in mm  a	Brinell- härte- zahl  H <sub>b</sub>	daraus K <sub>Z</sub> in  kg/mm <sup>2</sup>	H <sub>b</sub> /H <sub>s</sub>	Nr. I. 67,8 kg/mm <sup>3</sup>			
						Ein- drucks- durch- messer in mm  b	a/b	nach Brinell  H <sub>gr</sub>	H <sub>gr</sub> /H <sub>s</sub>
Vergleichsflußstahl zu Nr. I . . . . .	42	4,30	197	67,8	4,9	4,30	1,00	197	4,7
Flußstahl . . . . .	33	4,75	159	57,6	4,8	4,65	1,02	167	5,1
Tiegelflußstahl (zäh, von Böhler) . . . . .	32	4,70	163	59,0	5,1	4,65	1,01	167	5,2
Schweißstahl . . . . .	23	5,85	101	36,6	4,4	5,05	1,16	140	6,1
Flußstahl . . . . .	34	4,35	192	66,0	5,7	4,35	1,00	192	5,7
	36	4,25	201	69,1	5,6	4,25	1,00	201	5,6
	27	5,60	111	40,2	4,1	4,90	1,14	149	5,5
	37	4,60	170	61,5	4,6	4,50	1,02	179	4,9
	35	4,25	201	69,1	5,7	4,25	1,01	201	5,8
	55	3,85	248	85,3	4,5	4,00	0,96	229	4,2
	65	3,50	302	104	4,7	3,80	0,92	255	3,9
	70	3,15	375	129	5,4	3,60	0,87	285	4,1
	64	2,80	477	164	7,5	3,10	0,80	388	6,1
	53	3,10	388	133	7,3	3,35	0,92	331	6,3
Flußstahl in verschiedenem Anlaßzustand . . . . .	44	3,35	331	114	7,5	3,80	0,88	255	5,8
	43	3,40	321	110	7,5	3,80	0,90	255	5,9
	46	3,80	255	87,7	5,5	4,00	0,89	229	5,0
Chromnickelstahl, 0,24 C, 4,30 Ni und 0,87 Cr, geschmiedet . . . . .	46	3,80	255	87,7	5,5	4,00	0,89	229	5,0
Chromnickelstahl, gehärtet, dann 4 Stunden bei 120° angelassen . . . . .	85	2,30	712	245	8,4	2,90	0,77	444	5,2
Chromnickelstahl, ausgeglüht . . . . .	44	4,05	223	76,7	5,1	—	—	—	—
Flußstahl SS (Söding A.-G.) . . . . .	32	4,20	207	71,2	6,5	4,20 <sup>1)</sup>	1,00	207	6,5
Gußstahl (Poldihütte) . . . . .	33	4,22	204	70,0	6,2	4,25	0,99	201	6,1
Werkzeugstahl, gehärtet . . . . .	98	2,45	627	216	6,4	—	—	—	—
Grauß, mittelhart . . . . .	46	4,20	207	—	4,5	4,20	1,00	207	4,5
Gußmessing . . . . .	21	6,55	78,2	—	3,7	5,80	1,13	103	4,9
Messingblech (Patronenmessing), 66,7 Cu, 33,3 Zn und unter 0,1 Pb . . . . .	14	6,70	74,1	—	5,3	—	—	—	—
Mittelwert aus 41 =	48,7							Mittel aus 44 =	247,7
								Mittel aus 44 =	5,3
								bzw. aus 247,7 : 48,7 =	5,1
								Mittel aus 44 =	5,8
								bzw. aus 300,2 : 48,7 =	6,2

des Materials an den einzelnen beim Versuche getroffenen Stellen erklärt werden. Bei der Skleroskop-härteprüfung macht sich wohl die Oberflächenhärte besonders bemerkbar, welche ja schon durch die mechanische Bearbeitung, die zum Beispiel zum Schleifen der Stücke angewendet werden muß, leicht etwas verändert werden kann. Ebenso macht sich hier schon eine leichte Entkohlung oder Kohlung der Oberfläche bemerkbar, was besonders bei der Prüfung von gehärtetem Stahl zu bedenken ist, so daß man hier nie mit einer vollkommenen Übereinstimmung rechnen können, denn die Kugeldrucke wirken ja tiefer in den Stoff ein.

Wenn auch die Berechnung einer Härtezah nach der Brinellschen Formel für die mit dem Gravenschen Kugelschlaghammer hergestellten Kugeldrucke keinen einwandfreien Härtewert liefert, so ist es doch bemerkenswert, diese Berechnungen auszuführen, denn das Verhältnis dieser Härtezah (H<sub>gr</sub>) zu den Shoreschen Härtegraden schwankt wesentlich weniger als das zu den Brinellhärtezahlen. Das Verhältnis H<sub>gr</sub>/H<sub>s</sub> wurde im Mittel aus den 44 Einzelversuchen zu 5,3 gefunden, bzw. aus den mittleren Härtezahlen 247,7 : 48,7 = 5,1 berechnet. Dies ist wohl darauf zurückzuführen, weil hier zwei dynamische Härteprüfungsverfahren miteinander verglichen werden.

Wenn auch A. F. Shore behauptet, daß die Schwankungen des Verhältnisses H<sub>gr</sub>/H<sub>s</sub> nur auf die Abplattung der Stahlkugeln zurückzuführen sind, so scheint dies allein doch noch nicht zu genügen, um diese Unterschiede restlos aufzuklären. Für das Verhältnis der Shoreschen Härtegrade zu den Fallhärtezahlen wird dies allerdings im wesentlichen zutreffen, denn die ermittelten Fallhärtezahlen und die gemessenen Shoreschen Härtegrade sind einander direkt proportional. Bei dem ver-

wendeten Fallhärteprüfer (4,762-mm-Stahlkugel mit 0,192 mkg Fallarbeit) ergab sich die auf das entstandene Volumen des Eindrucks (aus dem Eindrucksdurchmesser berechnet) bezogene Fallarbeit, also die früher angegebene Fallhärtezah in mkg/mm<sup>3</sup> ausgedrückt, nahezu konstant 100mal so groß als die Shoresche Härtezah, wie das der Anfang der Zahlenreihe 100 H<sub>f</sub>/H<sub>s</sub> besonders deutlich zeigt. Nur bei den gehärteten Stahlsorten zeigten sich hier größere Abweichungen, die, wie vorher angeführt, wohl auf die Abplattung der Stahlkugeln zurückgeführt werden dürften. Leider stand für die weitere Nachprüfung der Shoreschen Angaben keine Diamantkugel zur Verfügung.

Aehnlich wie der Kugelschlaghammer Bauart Graven ist auch der Schlaghärteprüfer nach R. Baumann konstruiert. Er besitzt aber im Gegensatz zum Kugelschlaghammer zwei wechselweise verwendbare Federspannungen, deren Schlagleistungen sich etwa wie 1 zu 1/2 verhalten, und gestattet, außer der 10-mm-Kugel auch eine Kugel von 5 mm  $\phi$  anzuwenden. Die Wirkungsweise und Handhabung dieser Apparats ist ähnlich wie bei dem Abbohammer oder dem selbstschlagenden Körner, denn durch einen Druck auf die Außenhülse wird eine im Inneren untergebrachte Feder angespannt und nach Erreichung einer bestimmten Federspannung (Höchstspannung) diese selbsttätig ausgelöst. Dadurch wird die Stahlkugel immer mit einer gleichbleibenden, bestimmter Schlagleistung in den Versuchswerkstoff eingeschlagen. Diese Schlaghärteprüfer werden jetzt alle empirisch geeicht, der von R. Baumann<sup>1)</sup> erstmalig in der Materialprüfungsanstalt der Technischen Hochschule in Stuttgart. Später kann man mit

<sup>1)</sup> Zu beziehen von der Firma Hermann Steinrück, Berlin W 50, Spichernstr. 23, und Hahn & Kolb, Stuttgart, Tübinger Str. 14 u. 16.

<sup>1)</sup> Mittelwerte aus je 12 Versuchen.



Fortsetzung Zahlentafel 3.

9,87-mm-Kugel auf $K_z$		Fallhärteprüfer nach M. v. Schwarz mit 4,762-mm-Kugel unter 0,192 mkg Schlagleistung (362 g Bär $\times$ 0,53 m fallend)											
Nr. II. 80 kg/mm <sup>2</sup>		Eindrucks- durch- messer in mm d	a/d	b/d	c/d	a/1,97 d	b/2,02 d	Fallhärte- zahl mkg/mm <sup>2</sup>  $H_f$	$K_z/H_f$	$H_b/H_f$	$H_{gr}/H_f$	$K_z$ aus $H_f \times 155$	100 $H_f/H_s$
Eindrucks- durch- messer in mm c	a/c												
4,10	1,05	2,12 <sup>1)</sup>	2,03	2,03	1,94	1,03	1,00	0,43	158	458	458	66,7	1,02
4,30	1,10	2,28	2,09	2,04	1,93	1,06	1,00	0,31	186	512	538	48,1	0,94
4,40	1,07	2,20	2,14	2,11	2,00	1,08	1,05	0,36	164	403	463	55,9	1,12
4,70	1,24	2,43	2,44	2,07	1,95	1,24	1,02	0,23	159	440	608	35,7	1,00
4,20	1,04	2,14	2,06	2,03	1,96	1,05	1,00	0,41	161	468	468	63,6	1,20
4,10	1,04	2,06	2,06	2,06	1,99	1,05	1,01	0,49	141	410	410	76,0	1,36
4,60	1,22	2,40	2,33	1,92	1,89	1,18	0,95	0,24	167	463	621	37,2	0,89
4,40	1,04	2,20	2,09	2,05	2,00	1,06	1,01	0,36	171	471	498	55,9	0,97
—	—	2,06	2,06	2,06	—	1,05	1,01	0,49	141	410	410	76,0	1,40
3,80	1,01	1,98	1,95	2,05	1,92	0,99	1,01	0,58	147	4,8	395	90,0	1,05
3,65	0,94	1,85	1,89	2,05	1,97	0,96	1,01	0,76	137	396	336	118	1,17
3,40	0,93	1,75	1,80	2,05	1,94	0,92	1,01	0,95	136	394	300	148	1,35
—	—	1,59	1,76	1,95	—	0,89	0,96	1,36	121	349	285	212	2,12
—	—	1,68	1,85	2,00	—	0,94	0,94	1,11	120	349	298	172	2,09
—	—	1,81	1,85	2,09	—	0,94	1,03	0,82	139	403	310	127	1,86
—	—	1,84	1,84	2,07	—	0,94	1,02	0,78	141	411	326	122	1,81
—	—	1,93	1,96	2,06	—	1,00	1,02	0,64	137	398	357	90,3	1,39
—	—	1,38	1,67	2,17	—	0,85	1,07	2,27	198	313	195	353	2,67
—	—	1,98	2,05	—	—	1,03	—	0,58	132	385	—	90,0	1,32
—	—	2,05 <sup>1)</sup>	2,05	2,05	—	1,04	1,01	0,50	142	414	414	77,5	1,56
—	—	2,05	2,06	2,07	—	1,05	1,02	0,50	140	408	402	77,5	1,52
—	—	1,42	1,73	—	—	0,87	—	2,01	106	307	—	317	2,08
4,10	1,02	2,06	2,02	2,04	1,99	1,04	1,00	0,49	—	422	422	(76,0)	1,07
—	—	2,30	2,34	2,07	1,96	1,18	1,02	0,13	(260)	602	782	(20,2)	0,62
5,50	1,19	—	—	—	—	1,26	—	0,15	(223)	495	—	(23,3)	0,93
Mittel aus 43 =			1,97	Mittel aus 43 =			0,79	Mittel aus 40 =			151		
Mittel aus 44 =			2,03	Mittel aus 40 =			151	Mittel aus 44 =			412		
Mittel aus 26 =			1,95	Mittel aus 40 =			155	Mittel aus 44 =			407		
				Mittel aus 41 =			115	Mittel aus 44 =			407		
				bzw. aus 0,79 $\cdot$ 155 =			119	Mittel aus 41 =			115		
								Mittel aus 44 =			407		
								Mittel aus 41 =			115		
								bzw. aus 0,79 $\cdot$ 155 =			119		
								Mittel aus 43 =			1,47		

Hilfe einer dem Baumanschen Schlaghärteprüfer beigegebenen Eichvorrichtung, bei der die Schlagfeder durch ein Gewicht von 22,5 kg um 50 mm zusammengedrückt werden soll, an Ort und Stelle eine Nachprüfung vornehmen, was aber in dieser Form nur sehr selten nötig werden dürfte; denn die stärkste Inanspruchnahme des Schlaghärteprüfers verändert die elastischen Eigenschaften der Feder selbst in mehreren Jahren kaum meßbar. Dagegen dürfte es nach Ansicht des Verfassers zweckmäßig sein, mit dem frisch geeichten Schlaghärteprüfer auf einem Versuchsstück einige Kugeleindrücke herzustellen und sich deren Durchmesser zu vermerken. Bei einer späteren Nachprüfung hat man sich dann nur davon zu überzeugen, ob nun die Eindrucksdurchmesser ebenso groß erzeugt werden. In anderen Fällen kann man sich von dem richtigen Arbeiten eines dynamischen Härteprüfers auch dadurch überzeugen, daß man auf irgendeinem Eisen- oder Stahlstück von bekannter Zerreißfestigkeit einen bzw. mehrere Kugeleindrücke macht und den Wert aus der dem Apparate beigegebenen Zahlentafel oder dem Kurvenblatt entnimmt. Stimmen die Zahlen innerhalb weniger Prozente überein, so ist anzunehmen, daß der Apparat richtig arbeitet. Auch mit Hilfe einer Brinellkugeldruckpresse oder einem Vergleichsstück, auf dem ein Kugeleindruck mit der Brinellpresse angebracht ist, kann man die Nachprüfung eines Schlaghärteprüfers vornehmen, wie sich aus der Betrachtung der in Abbildung 3 dargestellten Eichkurve eines Schlaghärteprüfers ergibt. In ähnlicher Weise wie beim Graven-schen Kugelschlaghammer werden die Schlaghärtekurven von den Brinellkurven geschnitten, und zwar bei einer Festigkeit, bei welcher die dynamischen und die statischen Kugeleindrücke denselben Durchmesser erreichen. Die den Brinellhärtezahlen entsprechenden Werte der Zerreißfestigkeit wurden hier nach der Formel von

P. W. Döhmer<sup>1)</sup> berechnet, da sie sich den tatsächlich mit der Zerreißmaschine ermittelten Werten noch genauer anschließen als die nach den Angaben Brinells berechneten. Zum Vergleiche wurde hier auch die Fall-

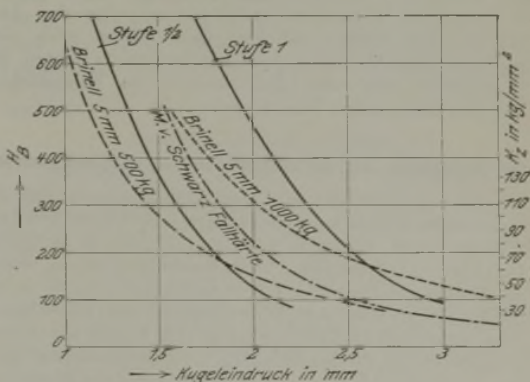


Abbildung 3. Die Abhängigkeit der Zerreißfestigkeit von Eisen und Stahl bzw. der Brinellhärtezahlen von den Kugeleindrucksmessern, ermittelt mit der Brinellpresse, dem Schlaghärteprüfer nach R. Baumann (mit Stufe 1 und 1/2), sowie mit dem Fallhärteprüfer nach M. v. Schwarz.

härtekurve eingetragen, die mit dem Fallhärteprüfer des Verfassers ermittelt worden war. Im wesentlichen zeigen die Schlaghärtekurven Stufe 1 und Stufe 1/2, die

<sup>1)</sup> Beziehungen zwischen Zerreißfestigkeit und Härtezahlen nach Brinell für Eisen- und Stahlsorten von rd. 38 bis 100 kg/mm<sup>2</sup> Festigkeit. Werkstattstechnik, 1919, 1. Febr., S. 33/5.

mit dem Schlaghärteprüfer nach R. Baumann gewonnen sind, einen ganz ähnlichen Verlauf wie die rein dynamisch ermittelte Kurve. Man erkennt daraus, daß auch der Schlaghärteprüfer nach R. Baumann zu den dynamischen Kugeldruck-Härtebestimmungsapparaten gehört.

Die mit Schlagfedern versehenen dynamischen Kugeldruck-Härteprüfer haben den Vorteil, daß sie praktisch mit derselben Genauigkeit in jeder Lage verwendet werden können, während die Fallhärteprüfer eine möglichst wagerechte Prüffläche erfordern. Bei allen dynamischen Kugeldruck-Härteprüfungen soll die Masse des Versuchsstückes möglichst groß sein. Müssen kleinere Stücke damit geprüft werden, so sollen sie möglichst planparallel bearbeitet sein und satt auf einer entsprechend schweren Eisenunterlage — etwa einem Amboß oder einer schweren Richtplatte von wenigstens 50 kg — aufliegen.

Zum Schluß mag noch erwähnt werden, daß die Kugeldruck-Kluppe der Poldihütte<sup>1)</sup> ebenso als dynamischer wie auch als statischer Kugeldruck-Härteprüfer verwendet werden kann, je nachdem man die Kugeldruckeindrücke durch einen Schlag oder durch ruhende Last (z. B. durch den Druck zwischen den Backen eines Schraubstockes) herstellt.

Die Anwendungsmöglichkeiten der dynamischen Kugeldruckhärteprüfer sind wesentlich größere als die der statischen Apparate, weil sie leicht beweglich sind.

Bei der Ueberprüfung des Werkstoffes in der Werkstatt oder im Lager, besonders bei aus der Werkstatt zurückkommenden Stücken, kann die dynamische Härteprüfung dieselben Dienste leisten wie die Brinellpresse. Dabei ist die Handhabung ersterer aber einfacher und die Prüfung damit rascher durchzuführen. Sie eignen sich vorzüglich zum rohen Sortieren einer Waggonladung, eines Schrottplatzes oder eines Lagers, ferner zur Feststellung, ob Verwechslungen vorgekommen sind. In der Werkstatt, selbst bei in der Drehbank, der Fräsmaschine oder der Hobelmaschine eingespannten Stücken, kann bequem die Härte überprüft werden, was auch für die Festsetzung der Schnittgeschwindigkeiten, des Vorschubes, der Akkordlöhne usw. von Bedeutung ist. Besonders Automatenwerkzeuge können durch solch eine ständige Werkstoffüberprüfung sehr geschont werden, und beim Stanzen und Pressen sowie beim Kaltwalzen vermag man durch die dynamische Härteprüfung wertvolle Anhaltspunkte zu gewinnen. Auch bei der Ueberwachung des Ausglühens von Stahl- und Temperguß wird solch eine einfache Härtebestimmung wertvolle Dienste leisten, die in Zukunft wohl auch den Meistern im Werkstättenbetriebe anvertraut werden kann. M. v. Schwarz.

#### Die Bedeutung der Kokshärte für den Hochofenbetrieb.

In dem Bericht<sup>2)</sup> wird darauf hingewiesen, daß die Koksbeschaffenheit von dem Verhältnis H/O in der Trockenkohle abhängt. Die Bemerkung von Dr.-Ing. A. Wagner, Duisburg: „Auf deutsche Verhältnisse übertragen, würde die Nutzenanwendung der amerikanischen Versuche in der Forderung gipfeln, den Hochofenkoks aus Gas-Flammkohle herzustellen. Die Gasflammkohle besitzt ein wesentlich größeres H/O-Verhältnis als die ausgesprochene westfälische Kokskohle“, gibt mir Veranlassung, die Bedeutung des H/O-Verhältnisses in den Koks kohlen von einem etwas anderen Gesichtspunkte aus zu betrachten.

Die Güte einer Kokskohle hängt meines Erachtens in erster Linie von ihren absoluten Gehalten an Wasserstoff und Sauerstoff ab, und das Verhältnis H:O kommt erst in zweiter Linie in Frage. Bei einer Kokskohle aus der Verhältniszahl H/O allein auf ihre Güte und Brauch-

barkeit zur Koksherstellung schließen zu wollen, ist wohl nicht angängig. Für die Verkokungsfähigkeit einer Kohle ist anscheinend nur die Höhe ihres nutzbaren Wasserstoffgehaltes ausschlaggebend, und da diese nicht allein vom jeweiligen H/O-Verhältnis abhängt, hat der amerikanische Forscher mit seiner Theorie eigentlich nur bedingt recht. Einige Beispiele sollen dies erläutern:

Auf die reine Kohlensubstanz bezogen, hat:

1. Eine gute westfälische Kokskohle mit 90 % C, 5 % H und 5 % O bei einem Verhältnis von H:O = 1 einen nutzbaren Wasserstoffgehalt von 4,375 %.

2. Eine mehr anthrazitische Kohle, die aber nicht mehr kocht, mit 94 % C, 3 % H und 3 % O bei einem Verhältnis von H:O = 1, einen nutzbaren Wasserstoffgehalt, von nur 2,6 %.

3. Eine Flammkohle, die ebenfalls nicht mehr kocht mit 77 % C, 5,5 % H und 17,5 % O bei einem Verhältnis von H:O = 0,314, einen nutzbaren Wasserstoffgehalt von 3,3 %, und

4. Eine Gaskohle, die sehr leicht kocht, wie beispielsweise die Fettkohle von der Saar mit 86 % C, 5,5 % H und 8,5 % O bei einem Verhältnis von H:O = 0,647, einen nutzbaren Wasserstoffgehalt von 4,44 %.

Wie hieraus ersichtlich ist, läßt sich der Grad der Brauchbarkeit einer Kohle zur Koksherstellung so ohne weiteres nicht aus dem einfachen Verhältnis von H/O ableiten, vielmehr bleibt maßgebend dafür die Höhe ihres nutzbaren Wasserstoffgehaltes.

Beträgt in einer Kohle der nutzbare Wasserstoffgehalt über 4 %, so wird sie sich auch zur Verkokung eignen. Der erhaltene Koks wird aber um so weniger rissig und fester ausfallen, je kohlenstoffreicher gleichzeitig die Kohle ist. Daher erhält man auch aus den kohlenstoffreicheren Koks kohlen des Ruhr- und linksrheinischen Kohlenbezirks einen weit zusammenhängenderen und widerstandsfähigeren Koks als aus den kohlenstoffärmeren Koks kohlen von der Saar und Oberschlesiens. Wegen ihres hohen Gehaltes an nutzbarem Wasserstoff ist man aber in der Lage, durch Zumischung bestimmter Mengen kohlenstoffreicherer Kohlen (Anthrazit und Halbkoks) zur Saarkohle auch den Saarkoks grobstückiger und widerstandsfähiger zu machen. Andererseits läßt sich auch eine anthrazitische Kohle, die wegen ihres zu geringen Gehaltes an nutzbarem Wasserstoff für sich allein nicht mehr verkokungsfähig ist, dadurch zur Kokerzeugung geeignet machen, daß man ihr wasserstoffreiche Beimengungen, wie Hartpech o. dgl., gibt. Eine ähnliche, allerdings schwächere Wirkung haben auch fette Braunkohle oder Sägemehl aus Nadelhölzern.

Durch derartige Zusätze dürfte es sich erreichen lassen, auch aus Kohlen mit stark anthrazitischem Charakter einen Koks herzustellen, der neben genügender Festigkeit eine sehr leichte Verbrennlichkeit besitzt, d. h. so beschaffen ist, wie Dr.-Ing. H. Koppers von einem guten Hochofenkoks für notwendig erachtet<sup>1)</sup>. Zweifellos wird durch derartige Zusätze die Backfähigkeit einer anthrazitischen Kohle erhöht, und der Erfolg wird der sein, daß auch bei solchen Kohlen die Verkokungstemperatur niedriger gehalten werden kann.

Diedenhofen, im November 1921.

Conrad Ziz.

\* \* \*

Es ist in Deutschland schon lange bekannt, daß man durch Mischen von magerer mit fetterer Kohle brauchbaren Koks erhalten kann. Die Verbesserung oder „Magerung“ des Saarkokes durch Zusatzstoffe wurde zuerst von Geheimrat Böcking auf der Halbergerhütte eingeführt, um einen härteren Koks zu erzielen. Der

<sup>1)</sup> D. R. P. Nr. 304 735, Kl. 42k, Gruppe 23.

<sup>2)</sup> St. u. E. 1921, 3. Nov., S. 1577/79.

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1921, 25. Aug., S. 1173/81; 8. Sept., S. 1254/7.



Halbgerhütte folgten Dillingen und Völklingen, die auch heute noch Magerkohle mit Erfolg zusetzen. Dabei stellte sich heraus, daß nicht nur eine größere Kokshärte erzielt wurde, sondern daß auch infolge des niedrigen Gehaltes an flüchtigen Bestandteilen der Kohlenmischung die Porosität und Zerklüftung des Kokes abnahmen. Man kann daher mit höheren Garungstemperaturen und niedrigeren Garungszeiten als bei reiner Saarkohle arbeiten. Soweit bekannt, laufen die Versuche der französischen Bergwerksverwaltung im wesentlichen ebenfalls auf die Magerung der Kohle hinaus.

Nach Ansicht maßgebender deutscher Fachleute hat die Betrachtung des Verhältnisses H:O heute keinen Sinn mehr, eher noch der sogenannte überschüssige oder „disponible“ Wasserstoff. So weist Franz Fischer der Menge des Bitumens der Kohle bzw. der Menge des Urteers, über den den alten Praktikern noch nichts bekannt war, maßgebenden Einfluß auf die Kokfähigkeit zu; das Bitumen destilliert nicht unzersetzt, sondern schmilzt und spaltet die leichteren Bestandteile ab, wobei die harzige Restsubstanz immer höher schmelzend wird. Zersetzt sich das Bitumen vollständig, so erhält man einen Koks überhaupt nicht.

Ferner haben Untersuchungen des amerikanischen Kohlenforschungsinstitutes (beim Bureau of Mines) ergeben, daß die bei der Entgasung der Kohle entwickelten leichten Kohlenwasserstoffe der Paraffinreihe, d. h. mit geringem Kohlenstoff- und großem Wasserstoff-Gehalt, beständiger sind als die schweren, wasserstoffarmen Kohlenwasserstoffe der aromatischen Reihe, die leicht zur Zersetzung und Abspaltung von Ruß neigen.

Hieraus könnte man folgern, daß ein Bitumen, das zur Zersetzung neigt, aus schweren Kohlenwasserstoffen besteht, also wenig Wasserstoff enthält. Ein derartiges wasserstoffarmes Bitumen verhindert aber nach Fischer Koksbildung. Die Menge des nicht an Sauerstoff gebundenen und zur Vereinigung mit Kohlenstoff verbleibenden Wasserstoffs würde demnach auf die Koksbildung fördernd einwirken.

Bei einem Falle in der Praxis enthielten eine Koks-kohle und eine Flammkohle zufällig den gleichen Betrag an flüchtigen Bestandteilen. Die Koks-kohle machte guten Koks, die Flammkohle ergab bei der Verkokung ein unbrauchbares loses Pulver. Im Schmiedefeuer zeigten beide Kohlen verschiedenartiges Verhalten: die Flammkohle rußte stark, die Koks-kohle rußte nicht, sondern entwickelte gelbe Schwelgase. Trifft die obige Behauptung des Bureau of Mines zu, so enthielten die flüchtigen Bestandteile der nicht verkokbaren Flammkohle schwere Kohlenwasserstoffe mit wenig Wasserstoff, die flüchtigen Bestandteile der gut kokenden Koks-kohle leichte Kohlenwasserstoffe mit viel Wasserstoff.

Aus allem dürfte sich ergeben, daß die von Zix aufgeworfene Frage zurzeit noch nicht einwandfrei beantwortet werden kann.

Die Schriftleitung.

### Neuartiger Gasprüfer.

In der Frühjahrsversammlung 1921 des Iron and Steel Institute berichtet H. T. Ringrose über eine neue Bauart eines Gasprüfers, deren Grundgedanke auch wie bei den meisten bereits bekannten Kohlensäureschreibern darauf beruht, daß der zu bestimmende Gasteil von einem Absorptionsmittel absorbiert wird. Die hierdurch bedingte Kontraktion einer in bestimmten Zeitabständen abgemessenen Gasmenge wird bei allen bisher bekannten Apparaten mittel- oder unmittelbar volumetrisch angezeigt und in Einzelanalysen aufgezeichnet. Das neue, im September 1917 in England patentierte Verfahren benutzt im Gegensatz dazu zur Anzeige die in dem gleich groß bleibenden Absorptionsraum entstehende Druckänderung nach der Absorption des zu bestimmenden Gasbestandteiles.

Aus der beigegebenen Skizze (Abb. 1) ist die Arbeitsweise des neuen Apparates ersichtlich.

Das zu untersuchende Gas wird nach vorheriger Reinigung in einem Filter a mittels eines Aspirators b

kontinuierlich durch einen Behälter c gesaugt. In dem Behälter c steht ein Topf d aus poröser Masse, unter diesem befindet sich das Absorptionsmittel. Der Behälterraum und der Raum unter dem porösen Topf sind mit einem Differenzdruckmesser e verbunden, dessen Skala auf % CO<sub>2</sub> geeicht ist. Die Arbeitsweise beruht nun darauf, daß das durch c strömende Gas auch durch den porösen Topf diffundiert. Handelt es sich z. B. um die Bestimmung von Kohlensäure, so wird diese jetzt in dem Raum d von dem Absorptionsmittel absorbiert, und je nach dem Gehalt entsteht ein mehr oder weniger größerer Unterdruck. Den Druckunterschied gegenüber dem Behälterraum c zeigt der Differenzdruckmesser e

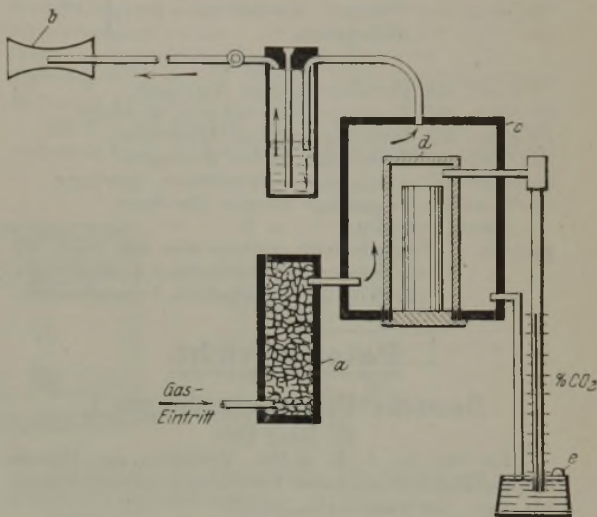


Abbildung 1. Gasprüfer.

unmittelbar als prozentualen CO<sub>2</sub>-Gehalt des Gases an. Durch Wahl entsprechender Absorptionsmittel können auch andere Gasbestandteile bestimmt werden.

Vorteile des Apparates sind seine einfache Arbeitsweise und die Möglichkeit, fortlaufende Kurven zu schreiben, was bei den anderen, mit einem Absorptionsmittel arbeitenden Apparaten nicht zu erreichen ist. Die Anzeigevorrichtung kann von dem eigentlichen Apparat getrennt werden. In Deutschland hat sich der Apparat bisher noch nicht eingeführt. Auch ist bisher noch nichts Wesentliches über seine Genauigkeit in der Anzeige und über seine Betriebssicherheit bekannt geworden. In England sollen viele derartige Apparate in Betrieb sein.

A. Körver.

### Deutsche Industrie-Normen.

Der Normenausschuß der Deutschen Industrie veröffentlicht in Heft 12, 5. Jahrgang seiner „Mitteilungen“ (Heft 12, 4. Jahrgang der Zeitschrift „Der Betrieb“) als

#### Vorstandsvorlagen:

- DI-Norm 229 Morsekegellehren, Dorn und Hülse, kurze Ausführung, ohne Lappen.
- DI-Norm 230 Morsekegellehren, Dorn und Hülse, mit Lappen.
- DI-Norm 324 Morsekegellehren, Hülse, lange Ausführung, ohne Lappen.
- DI-Norm 234 Metr. Kegellehren, Dorn und Hülse, kurze Ausführung, ohne Lappen.
- DI-Norm 235 Metr. Kegellehren, Dorn und Hülse, mit Lappen.
- DI-Norm 325 Metr. Kegellehren, Hülse, lange Ausführung, ohne Lappen.
- DI-Norm 461 Graphische Darstellung durch Schaulinien.

Einspruchsfrist für den Beirat 15. April 1922.



## Neu erschienene Normblätter:

- DI-Norm 102 Bezugstemperatur der Meßwerkzeuge und Werkstücke.  
 DI-Norm 118 Stehlager für Transmissionen.  
 DI-Norm 138 Bohrungen, Nuten und Mitnehmer für Fräser, Reibahlen und Senker.  
 DI-Norm 189 Bl. 1 und 2 Sohlplatten zu Stehlagern für Transmissionen nach DI-Norm 118.  
 DI-Norm 250 Rundungen.  
 DI-Norm 254 Kegel.  
 DI-Norm 542 Abfluß-S-Stücke  
 DI-Norm 543 Schräge T-Stücke für Abflußrohre  
 DI-Norm 544 Schräge Kreuzstücke für Abflußrohre
- Kugellager
- DI-Norm 652 Einreihige leichte Querlager.  
 DI-Norm 653 Einreihige mittelschwere Querlager.  
 DI-Norm 654 Einreihige schwere Querlager.  
 DI-Norm 622 Zweireihige leichte Querlager.  
 DI-Norm 623 Zweireihige mittelschwere Querlager.  
 DI-Norm 624 Zweireihige schwere Querlager.
- Ferner erschien:  
 Dinbuch 1, Papierformate, welches über den Stand der Formatnormung erschöpfend Auskunft gibt (Preis 10 *M* ausschließlich Versandkosten).

**Patentbericht.****Deutsche Patentanmeldungen<sup>1)</sup>.**

27. März 1922.

- Kl. 18c, Gr. 1, K 76 108. Verfahren zum Härten von Stahllegierungen durch Verstickung. Fried. Krupp, Akt.-Ges., Gußstahlfabrik, Essen.  
 Kl. 18c, Gr. 9, M 72367. Schmelz- und Glühofen mit drehbarer Unterlage im Feuerraum. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft, A.-G., Frankfurt a. M.  
 Kl. 21h, Gr. 10, R 51 161. Metallschmelzofen mit kombinierter Induktions- und Lichtbogenheizung. Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik, Düsseldorf-Derendorf, u. Emil Friedrich Ruß, Köln, Hohenzollernring 66.  
 Kl. 31a, Gr. 3, R 52 724. Schmelztiegel mit unterer Schutzhülle. Adolf Radtke, Magdeburg, Kleine Diesdorfer Str. 33.  
 Kl. 31b, Gr. 9, B 103 312. Vorrichtung zur Herstellung von Gußkernen für Schieber. Bopp & Reuther, Mannheim-Waldhof.  
 Kl. 31c, Gr. 5, K 77 550. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung zweiteiliger Gußformen. F. G. Kretschmer & Co., Frankfurt a. M.  
 Kl. 31c, Gr. 8, V 16 856. Aus Stahlblech gebogener Formkasten. Voßwerke Akt.-Ges., Sarstedt-Hannover.  
 Kl. 31c, Gr. 25, B 99 707. Guß von Radiatoren mit Verbindungsrippe. Berlin-Burger Eisenwerk Akt.-Ges., Berlin.  
 Kl. 31c, Gr. 25, B 99 708. Guß von Radiatoren. Berlin-Burger Eisenwerk Akt.-Ges., Berlin.  
 Kl. 31c, Gr. 30, L 52 429. Aus einem beweglichen und einem feststehenden Teil bestehende Metallausflußrinne. Linotype and Machinery Limited, London.  
 Kl. 40a, Gr. 12, T 24 059. Verfahren und Vorrichtung zur Behandlung von Erzen, Mineralien u. dgl. Walter Edwin Trent, Washington, V. St. A.

30. März 1922.

- Kl. 7a, Gr. 15, L 48 181. Walzwerk. Fritz von der Lahr, Düsseldorf, Schützenstr. 61.  
 Kl. 7c, Gr. 13, K 61 224. Verfahren zur Umformung plattenförmiger Körper. Fried. Krupp Akt.-Ges., Essen, Ruhr.  
 Kl. 12e, Gr. 2, A 35 051. Vorrichtung zum Abschneiden gasförmiger, flüssiger oder fester Bestand-

teile aus Gasen, Dämpfen o. dgl. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

Kl. 12e, Gr. 2, F 38 361. Gaswascher nach dem Desintegratorprinzip für radialen Gasdurchgang. Fa. Eduard Theisen, München.

Kl. 12e, Gr. 2, G 41 075. Verfahren zur Abscheidung von Schwebekörpern, insbesondere von nichtmagnetischen Schwebekörpern, aus Gasen. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin.

Kl. 12e, Gr. 2, G 41 636. Vorrichtung zur elektrischen Reinigung von Gasen. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin.

Kl. 12e, Gr. 2, G 48 791. Verfahren zur elektrischen Abscheidung von Schwebeteilchen aus Gasen. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin.

Kl. 12e, Gr. 2, G 48 792. Verfahren zur elektrischen Abscheidung von Schwebeteilchen aus Gasen. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin.

Kl. 12e, Gr. 2, G 48 796. Verfahren und Vorrichtung zur elektrischen Abscheidung von Schwebeteilchen aus Gasen. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin.

Kl. 18a, Gr. 3, B 97 532. Verfahren und Einrichtung zur Wiedergewinnung der Wärme von in feste Formen zu gießenden metallurgischen Erzeugnissen (z. B. Hochofenmasseln). René Bisson, Paris.

Kl. 31a, Gr. 1, K 73 138. Kuppelofen mit durch die Abgase beheizbarem Förderbehälter für das flüssige Metall. Hans Koch, Dietikon b. Zürich, Schweiz.

Kl. 31b, Gr. 11, R 54 208. Zweiteiliger Federtrichter zur Herstellung des Eingusses in Sandformen. Rheinisch-Westfälisches Gußwerk Alfred Eberhard & Cie., Sangerhausen.

Kl. 48a, Gr. 16, P 37 889. Verfahren, um Eisen und andere Metalle gegen Rosten und Korrosion widerstandsfähig zu machen. Permutit-Akt.-Ges., Berlin.

3. April 1922.

Kl. 7a, Gr. 17, H 81 048. Hebetisch für Walzwerke. Dipl.-Ing. Alfred Herrmann, Köln-Kalk-Neuerburgstraße 27.

Kl. 7a, Gr. 17, H 85 141. Hebetisch für Walzwerke; Zus. z. Anm. H 81 048. Dipl.-Ing. Alfred Herrmann, Köln-Kalk, Neuerburgstr. 27.

Kl. 10a, Gr. 30, Y 444. Drehrohrföfen zur gleichzeitigen Gewinnung von Urteer, Halbkoks und Brenngas mit Einsatzrohr oder -rohren zur Entnahme der Schwelgase an ihrer Entstehungsstelle; Zusatz zur Anm. Y 421. Dr.-Ing. Niels Young, Frankfurt a. M., Staufstraße 28.

Kl. 18a, Gr. 2, M 74 730. Verfahren zur Herstellung von im Hochofen haltbaren Erzbriketts. Dr. Otto Masseney, Wiesbaden, Humboldtstr. 14.

Kl. 18a, Gr. 5, D 36 307. Mischdüse. Heinrich Dahlem, Würzburg, Parallelstr. 1.

Kl. 18b, Gr. 10, M 60 653. Verfahren zur Desoxydation und Entschwefelung von Metallen, insbesondere von Eisen. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

Kl. 18b, Gr. 14, T 25 972. Wendetür für Martinöfen. Peter Thelen, Köln-Holweide, Ringenstr. 13.

Kl. 18b, Gr. 15, B 99 860. Vorrichtung zum Öffnen und Schließen der Tür bei mechanisch beschickten Öfen, z. B. Siemens-Martin-Öfen. Dr.-Ing. Friedrich Bühl, Chemnitz, Andréstr. 4.

Kl. 31a, Gr. 1, L 46 503. Kuppelofen mit getrennten Schächten für das Schmelzgut und den Brennstoff. Wilhelm Linnmann, Altenessen.

Kl. 31b, Gr. 10, D 39 246. Rüttelmaschine zum Verdichten von Formsand und ähnlichen Massen. Svend Dyhr, Charlottenburg, Knesebeckstr. 72/73.

Kl. 31c, Gr. 9, G 54 440. Masselformwalze. Gesellschaft für technische Neuerungen L. Bosse & Co., Düsseldorf.

Kl. 40a, Gr. 2, A 32 736. Verfahren zur leichteren Sinterung von Kiesabbränden bei gleichzeitiger weit-

<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.



gehender Entschwefelung und Erzeugung eines nutz-  
baren Röstgases. Aktiengesellschaft für Hüttenbetrieb,  
Duisburg-Meiderich, und Dr. Ludwig Heinrich Diehl,  
Darmstadt, Heinrichstr. 141.

**Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.**

3. April 1922.

Kl. 7a, Nr. 810 892. Walze für Pilgerschrittwalz-  
werke. Johannes Sommer, Essen-Ruhr, Morseshofstr. 66.  
Kl. 31c, Nr. 811 010. Gießmodell bzw. Modell-  
platte. Edmund Unger, Dresden, Voglerstr. 39.

**Deutsche Reichspatente.**

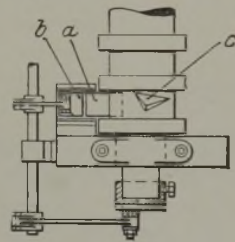
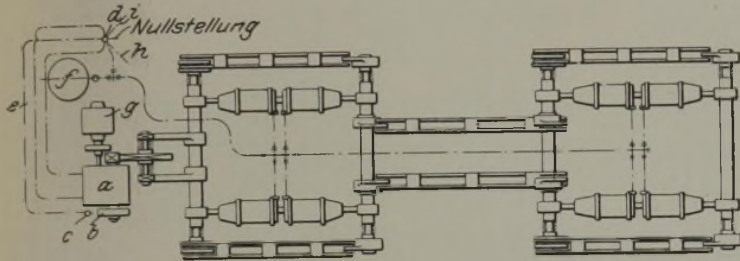
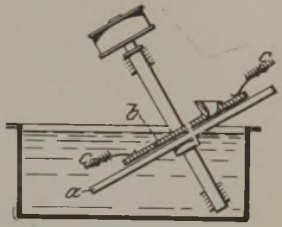
Kl. 7a, Nr. 337 056, vom 18. Juli 1920. Dr.-Ing.  
Franz Jordan in Berlin-Lichterfelde. *Antriebs-  
vorrichtung für Hebetische und Wipptische an Walzwerken.*  
Das druckluftgesteuerte Wendegetriebe a trägt  
die Bremscheibe b und enthält zwei Reibungskupplungen,  
deren Druckluftzylinder gemeinsam mit dem Brems-

masse c im mehrfachen Gewichte des Hammers starr  
befestigt ist.

Kl. 18c, Nr. 337 572, vom  
1. Mai 1920. Ehrich &  
Graetz in Berlin. *Vorrich-  
tung zum Härten von walzen-  
förmigen Körpern.*

Die zu härtenden walzen-  
förmigen Körper, z. B.  
Spiralbohrer, werden auf eine  
rotierende Scheibe a ge-  
bracht, deren Achse schräg  
oder parallel zum Spiegel der  
Härteflüssigkeit steht und mit dem tieferen Teil in die  
Härteflüssigkeit taucht. Ueber der Scheibe a ist eine  
Platte b angebracht, die durch Federn c o. dgl. in  
Richtung der Scheibe a gedrückt wird, deren umlaufende  
Bewegung aber nicht mitmacht.

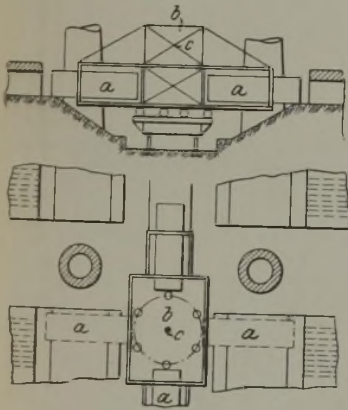
Kl. 7 f, Nr. 335 428, vom 5. Oktober 1919. Franz  
Lukas in Köln-Dellbrück. *Verfahren und Vorrichtung*



zylinder c durch das Steuerventil d vom Führer gesteuert  
werden. Durch Rohre e ist das Steuerventil d mit der  
Hauptleitung verbunden. Nach dem Aufpumpen des  
Luftbehälters f und nach dem Anlassen des Motors g hat  
der Führer zum Heben oder Senken des Tisches des  
Steuerhebels des Ventils nur in Stellung i oder h zu drehen.

Kl. 10 a, Nr. 336 973, vom 5. November 1919. Rein-  
hold Wagner in Berlin. *Kokslöschwagen.*

Der Wagen besitzt  
zwei auslegerartige,  
einander gegenüber-  
liegende Löscher-  
behälter a, die um ihre  
Längsachse zwecks  
Entleerung drehbar  
sind. Außerdem hat  
er einen Sammelbe-  
hälter b für den ge-  
löschten Koks, gegen  
den die Löscherbe-  
hälter a an zwei gegen-  
überliegenden Seiten  
kippar gelagert sind.  
Die gesamte Löscher-  
vorrichtung auf dem  
Fahrgestell ist um  
eine senkrechte Achse  
c schwenkbar.

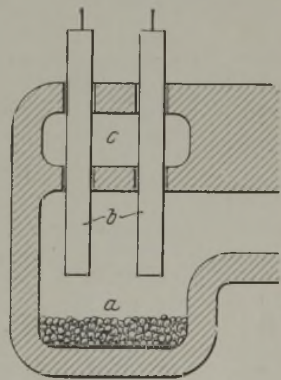


zur Herstellung von Pflugscharen, die einzeln auf einem  
Walzwerk ausgewalzt werden.

Platinen a von entsprechender Länge, Breite und  
Dicke werden durch mehrere Vorkaliber mit durch-  
kalibrierten Walzen vorgewalzt, um einen gleichmäßigen  
Querschnitt zu erhalten, der ungefähr gleich dem Quer-  
schnitt an der stärksten Stelle des fertigen Schar ist.  
Das vorgewalzte Stück wird dann vor den Schieber b  
gelegt, um beim letzten Durchgang durch das Walzwerk  
bis auf das Abschneiden der beiden Enden das fertige  
Schar zu erhalten. Die Bewegung der Vorschubvor-  
richtung bewirkt dabei die richtige Lage des Stückes  
mit Bezug auf die Gravure c der Fertigwalze, so daß das  
Arbeitsstück die Erhöhung immer an der richtigen  
Stelle erhält.

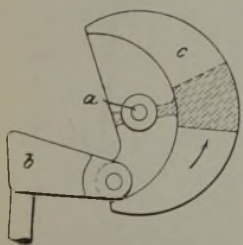
Kl. 21 h, Nr. 334 410, vom 19. Februar 1918. Berg-  
mann-Elektricitäts-Werke Akt.-Ges. in Berlin.  
*Anordnung zur Ablichtung der Einführungsstellen für die  
Elektroden bei elektrischen Oefen.*

Die Erfindung bezieht sich auf solche elektrische  
Oefen, bei denen der im Ofen herrschende Druck  
den Atmosphärendruck nicht oder nur  
unwesentlich über-  
schreitet und zwischen  
der äußeren Einfüh-  
rungsstelle der Elek-  
troden und dem inne-  
ren Ofenraum ein  
Hilfsraum angebracht  
ist. Dieser Zwischen-  
raum c ist mit einem  
geeigneten Gas oder  
Dampf von höherem  
als Atmosphärendruck  
angefüllt. Hierzu kann  
ein im Ofen selbst  
entstehendes Gas be-  
nutzt werden. Es soll  
hierdurch der Eintritt  
von atmosphärischer Luft an den Elektroden b ent-  
lang in den Ofenraum a verhindert werden.



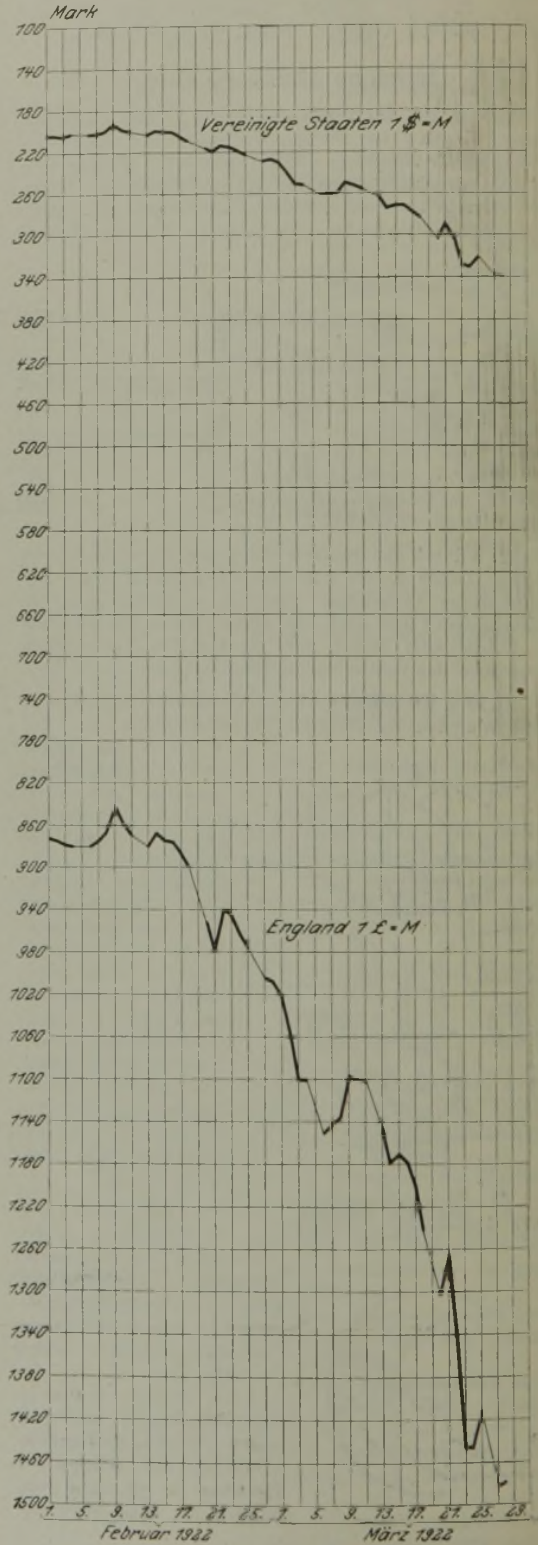
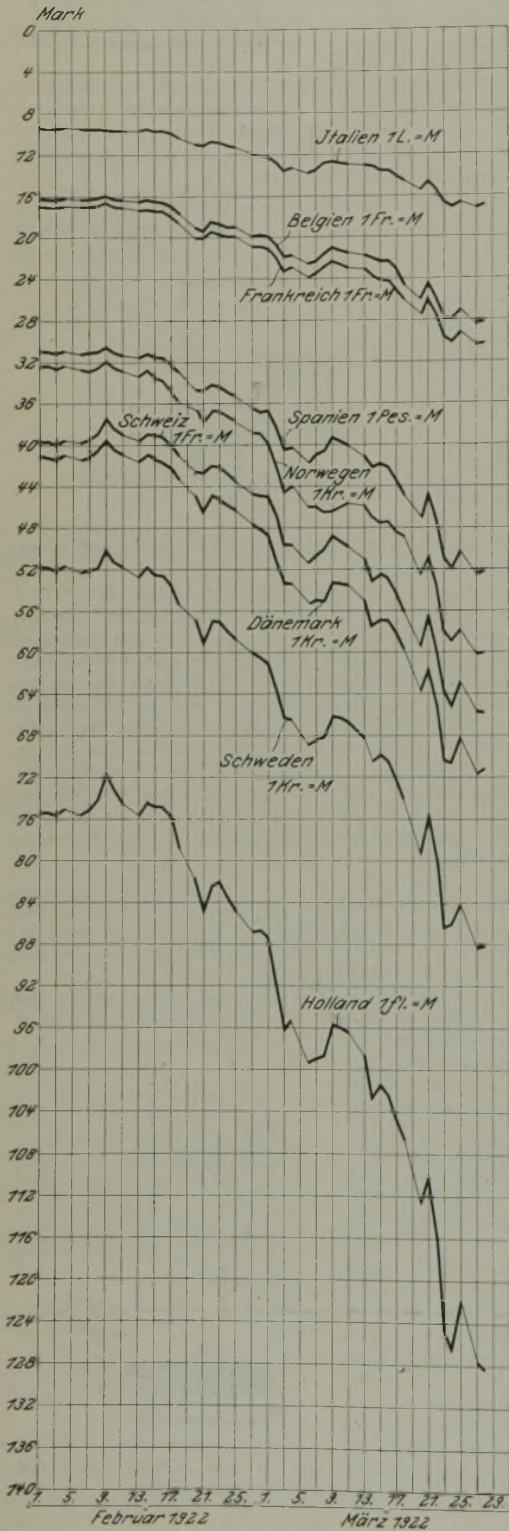
Kl. 49 e, Nr. 333 958, vom 21. Dezember 1919.  
Dipl.-Ing. Wilhelm Greding in Cronberg i. Th.  
*Vorrichtung, um bei motor-  
getriebenen Fliehkrafthäm-  
mern die Geschwindigkeits-  
änderung des Motors infolge  
Entlastung möglichst gering  
zu halten.*

Die geringe Geschwin-  
digkeitsänderung wird da-  
durch erreicht, daß auf der  
Welle a, mit welcher der  
Hammer b gelenkig ver-  
bunden ist, eine Schwung-



Statistisches.

Die Bewegung der Mark nach dem Stande der Wechselkurse an der Berliner Börse.





**Die Bergarbeiterlöhne im zweiten Halbjahr 1921.**

Der im „Reichsanzeiger“<sup>1)</sup> veröffentlichten amtlichen Nachweisung der in den Hauptbergbaubezirken Preußens im 4. Viertel 1921 verdienten Bergarbeiterlöhne, verglichen mit denjenigen des dritten Vierteljahres entnehmen wir folgendes:

Die Dauer einer Hauerschicht einschließlich Ein- und Ausfahrt, aber ohne feste Pausen, betrug beim Steinkohlenbergbau in Oberschlesien im dritten Vierteljahr 1921 0,2% bis 6, 1,0% bis 7, 82,9% bis 7,5 und 15,9% bis 8 Stunden; in Niederschlesien im vierten Vierteljahr 1921 99,3% bis 7 und 0,7% bis 8 Stunden (3. Vierteljahr 1921 99,4% bis 7 und 0,6% bis 8 Stunden); im Oberbergamtsbezirk Dortmund 1,8% bis 6, 1,2% bis 6,5 und 97% bis 7 Stunden (1,8% bis 6, 1,8% bis 6,5 und 96,4% bis 7 Stunden); bei Aachen 0,2% bis 6 und 99,8% bis 7 Stunden (0,2% bis 6 und 99,8% bis 7 Stunden); am linken Niederrhein 0,5% bis 6 und 99,5% bis 7 Stunden (0,5% bis 6 und 99,5% bis 7 Stunden); beim Braunkohlenbergbau im Bezirk Halle unterirdisch 7,5 und 7,6, in Tagebauen 7,7 Stunden (unterirdisch 7,5 und 7,6, in Tagebauen 7,7 Stunden); im linksrheinischen Braunkohlenbezirk unterirdisch 11,6% bis 6, 41,7% bis 7,5 und 46,7% bis 8 Stunden, in Tagebauen 8 Stunden (unterirdisch 4,5% bis 7, 83,5% bis 7,5 und 12% bis 8 Stunden, in Tagebauen 8 Stunden).

Art und Bezirk des Bergbaues	Zahl der Vollarbeiter		Verfahrene Schichten <sup>2)</sup> auf 1 Vollarbeiter		Barverdienst (einschl. Versicherungsbeiträge der Arbeiter) <sup>3)</sup>						Versicherungsbeiträge der Arbeiter				
	3.	4.	3.	4.	insgesamt		auf eine verfährene Schicht		auf 1 Vollarbeiter		auf 1 verfährene Schicht		auf 1 Vollarbeiter		
					3. Vierteljahr	4. Vierteljahr	3. Vierteljahr	4. Vierteljahr	3. Vierteljahr	4. Vierteljahr	3. Vierteljahr	4. Vierteljahr	3. Vierteljahr	4. Vierteljahr	
	Vierteljahr		Vierteljahr		M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
Steinkohlenbergbau:															
Bezirk Oberschlesien . . . . .	159082	4)	81,6	4)	673 011	376	4)	50,24	4)	4250	4)	1,75	4)	148	4)
„ Niederschlesien . . . . .	38162	39138	82,0	81,0	172 011	514	240 738	165	54,56	76,84	4472	6151	1,36	2,15	111 172
Oberbergamtsbezirk Dortmund . . . . .	478130	497304	82,2	79,4	2 543 603	510	3 629 245	017	64,74	91,90	5320	7298	1,55	2,32	127 184
Bezirk Aachen . . . . .	12175	14973	83,0	83,4	55 134	506	104 828	031	54,58	82,36	4529	8868	1,84	2,16	152 180
„ linker Niederrhein . . . . .	17752	18317	81,3	79,9	95 133	184	136 154	371	65,90	93,03	5359	7433	1,42	2,17	115 173
Braunkohlenbergbau:															
Halle . . . . .	85066	83678	83,8	81,5	371 889	959	502 079	767	52,31	73,76	4381	6006	1,51	2,24	127 183
Linksrheinisch . . . . .	23134	22504	84,8	81,1	119 891	018	164 018	233	61,12	89,87	5182	7288	0,98	1,86	82 151

Nachstehende Zusammenstellung gibt die Durchschnittslöhne der einzelnen Gruppen der Vollarbeiter wieder:

Art und Bezirk des Bergbaues	1. Unterirdisch und in Tagebauen, bei der Aufschließung u. Gewinnung beschäftigte Bergarbeiter im engeren Sinne		2. Sonstige unterirdisch und in Tagebauen beschäftigte Arbeiter		3. Ueber Tage beschäftigte Arbeiter auschl. der Arbeitergruppen 4 und 5		4. Jugendliche männliche Arbeiter unter 16 Jahren		5. Weibliche Arbeiter							
	Hauer		Schlepper		Reparaturhauer		Sonstige Arbeiter		Facharbeiter		Sonstige Arbeiter					
	Barverdienst je Schicht				Barverdienst je Schicht				Barverdienst je Schicht				Barverdienst je Schicht			
	3. Vierteljahr	4. Vierteljahr	3. Vierteljahr	4. Vierteljahr	3. Vierteljahr	4. Vierteljahr	3. Vierteljahr	4. Vierteljahr	3. Vierteljahr	4. Vierteljahr	3. Vierteljahr	4. Vierteljahr	3. Vierteljahr	4. Vierteljahr	3. Vierteljahr	4. Vierteljahr
Steinkohlenbergbau:																
Bezirk Oberschlesien . . . . .	71,50	4)	57,14	4)	62,36	4)	46,36	4)	57,66	4)	46,81	4)	14,78	4)	26,59	4)
„ Niederschlesien . . . . .	62,98	87,49	51,33	71,40	60,66	84,95	47,05	65,97	53,01	81,60	51,03	73,20	17,59	27,26	33,45	50,20
Oberbergamtsbezirk Dortmund . . . . .	76,88	107,00	66,14	92,60	67,80	96,61	54,19	77,14	64,18	93,59	57,90	85,22	26,42	31,96	40,64	55,82
Bezirk Aachen . . . . .	67,28	97,33	49,99	74,55	59,30	89,38	45,64	71,09	55,10	82,79	48,54	72,91	19,84	25,93	31,82	42,29
„ linker Niederrhein . . . . .	84,36	110,51	70,20	96,25	68,95	97,66	50,97	72,93	63,65	93,10	57,71	85,40	25,51	32,20	40,85	57,77
Braunkohlenbergbau:																
Halle . . . . .	51,25	72,29	64,39	89,30	—	—	52,43	73,92	53,76	75,94	44,79	70,24	21,80	32,18	30,43	42,45
Linksrheinisch . . . . .	60,60	87,45	70,53	100,24	—	—	59,80	79,29	61,72	96,55	57,99	86,53	31,60	46,94	41,05	53,36

**Die Stahlerzeugung der Vereinigten Staaten im Februar 1922.**

Die Stahlerzeugung der Vereinigten Staaten hat nach einem Bericht des „American Iron and Steel Institute“<sup>4)</sup>, dem 30 Gesellschaften mit etwa 84,2 % der gesamten Stahlerzeugung des Jahres 1920 angeschlossen sind, im Februar wiederum stark zugenommen, und zwar betrug die Erzeugung 1 770 223 t im Berichtsmonat, gegen 1 618 978 t im Vormonat. Es war somit eine Mehrleistung von

151 245 t oder 9,33% zu verzeichnen, nachdem schon der Januar eine Steigerung der Erzeugung über die Dezembermonatsmenge von 169 051 t oder 11,6% gebracht hatte. Die Aussichten für den Monat März werden als recht günstig angesprochen, da bisher alle Betriebe gesteigerte Tagesleistungen erbracht haben. In den einzelnen Monaten seit 1920 wurden von den 30 Gesellschaften folgende Mengen Stahl erzeugt:

	1920	1921	1922
	in t zu 1000 kg		
Januar . . . . .	3 015 592	2 238 437	1 618 978
Februar . . . . .	2 910 866	1 777 469	1 770 223
März . . . . .	3 351 834	1 596 114	—
April . . . . .	2 680 518	1 233 381	—
Mai . . . . .	2 929 255	1 286 104	—
Juni . . . . .	3 028 381	1 019 460	—
Juli . . . . .	2 847 663	816 230	—
August . . . . .	3 048 459	1 156 280	—
September . . . . .	3 047 544	1 193 536	—
Oktober . . . . .	3 064 238	1 642 679	—
November . . . . .	2 680 859	1 636 561	—
Dezember . . . . .	2 377 811	1 449 926	—

1) 1922, 23. März, Nr. 70. — Vgl. St. u. E. 1921, 20. Okt., S. 1513.

2) Einschließlich Schichten für Ueberarbeiten.

3) Entspricht dem in der früheren Statistik nachgewiesenen reinen Lohne, nur mit dem Unterschiede, daß die Versicherungsbeiträge der Arbeiter von diesem Lohne abgezogen wurden.

4) Die Nachweisungen von Oberschlesien sind nicht rechtzeitig eingegangen.

5) Ir. Age 1922, 9. März, S. 660.

Umgerechnet auf alle Stahlhersteller der Vereinigten Staaten würde sich für den Monat Februar bei 24 Arbeitstagen eine Gesamt-Stahlerzeugung von 2 102 401 t oder 87 600 t arbeitstäglich ergeben.

**Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im Jahre 1921.**

Nach einer vom „American Iron and Steel Institute“ veröffentlichten Statistik betrug die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im Jahre 1921 insgesamt 16 955 136 t (zu 1000 kg) und hatte damit eine Abnahme von 20 561 667 t oder 54,81% gegenüber der Erzeugung des Jahres 1920 zu verzeichnen. Die Erzeugung während der letzten drei Jahre ist aus Zahlentafel 1 ersichtlich.

Zahlentafel 1.

Jahr	Roheisenerzeugung im		
	1. Halbjahr t	2. Halbjahr t	ganzen Jahr t
1919	16 538 626	14 972 984	31 511 610
1920	18 730 572	18 786 231	37 516 803
1921	9 683 477	7 271 659	16 955 136

Von der gesamten Roheisenerzeugung waren 3 787 667 t oder 22,3% zum Absatz bestimmt, während 13 167 469 t oder 77,7% von den Erzeugern selbst zur Weiterverarbeitung Verwendung fanden. Der Anteil ist ungefähr der gleiche geblieben wie im Vorjahre.

Der weitaus größte Teil der Roheisenerzeugung, nämlich 99,3%, einschließlich geringer Mengen in Elektrotöpfen erzeugter Legierungen, wurde in Kokshöfen erblasen. Von den übrigen zur Roheisenerzeugung verwendeten Brennstoffen war Holzkohle mit 0,6% und Anthrazit mit 0,1% an der Jahresleistung 1921 beteiligt. Die genauen Zahlen sowie die Anzahl der Hochöfen ist aus Zahlentafel 2 ersichtlich.

Zahlentafel 2.

Verwendeter Brennstoff	Zahl der in Betrieb befindlichen Hochöfen		Zahl der Hochöfen am 31. Dez. 1921			Erblasenes Roheisen 1921 t
	am 31. Dez. 1920	am 30. Juni 1921	im Betrieb	auser Betrieb	insgesamt	
Koks . . . . .	201	74	121	295	416	16 844 927
Anthrazit . . . . .	2	—	—	6	6	13 963
Holzkohle . . . . .	13	2	4	24	28	96 246
Insgesamt	216	76	125	325	450	16 955 136

Trennt nach Roheisensorten gestaltete sich die Erzeugung sowie der verhältnismäßige Anteil der einzelnen Sorten an der Gesamterzeugung wie folgt:

Zahlentafel 3.

Sorten	Erzeugung			
	1921		1920	
	t	%	t	%
Roheisen für das basische Verfahren . . . . .	7 877 120	46,46	17 005 526	45,33
Bessemer- u. phosphorarmes Roheisen . . . . .	5 684 738	33,53	12 255 077	32,67
Gießereiroheisen einschl. Ferrosilizium . . . . .	2 609 228	15,39	6 053 107	16,13
Roheisen für Temperguß . . . . .	461 657	2,74	1 331 926	3,55
Puddelroheisen . . . . .	114 552	0,67	323 137	0,86
Spiegeleisen . . . . .	57 326	0,34	113 232	0,30
Ferromangan . . . . .	103 415	0,62	300 174	0,80
Sonstiges Roheisen . . . . .	42 102	0,25	134 624	0,36
Insgesamt	16 955 136	100,00	37 516 803	100,00

Ueber die Roheisenerzeugung in den einzelnen Staaten gibt Zahlentafel 4 Aufschluß:

Zahlentafel 4.

Staaten	Erzeugung von Roheisen (einschl. Spiegeleisen, Ferromangan, Ferrosilizium usw.) in Tonnen				Abnahme 1921 gegen 1920 %
	1921		1920		
	t	%	t	%	
Pennsylvanien . . . . .	6 352 810	37,47	14 206 864	37,87	55,28
Ohio . . . . .	3 860 407	22,77	8 670 006	23,11	55,47
Indiana, Michigan . . . . .	1 923 909	11,35	2 986 553	7,96	35,58
Illinois . . . . .	1 637 826	9,66	3 333 369	8,88	50,87
Alabama . . . . .	1 226 727	7,23	2 431 249	6,48	49,54
New York, New Jersey . . . . .	984 159	5,80	2 642 752	7,04	62,76
Westvirginien, Kentucky, Georgia, Texas . . . . .	268 995	1,59	784 737	2,09	65,72
Wisconsin, Minnesota, Missouri, Colorado, Iowa, Washington, Kalifornien . . . . .	230 493	1,36	722 787	1,93	68,11
Maryland . . . . .	229 986	1,36	472 018	1,26	51,28
Virginia . . . . .	140 544	0,88	532 113	1,42	71,90
Tennessee . . . . .	68 315	0,40	436 171	1,16	84,34
Massachusetts, Connecticut . . . . .	19 791	0,12	287 738	0,77	93,12
Zusammen	16 955 136	100,00	37 516 803	100,00	54,81

**Die Eisenerzförderung Lothringens im Jahre 1921<sup>1)</sup>.**

Förderung	Bezirk Metz-Diedenhofen	Bezirk Briey-Longwy	Bezirk Nancy	Bezirk Haute-Marne
	t	t	t	t
Januar . . . . .	826 188	518 883	81 583	1 837
Februar . . . . .	704 431	428 329	73 630	1 834
März . . . . .	679 297	432 305	69 162	1 826
April . . . . .	672 600	385 648	71 511	2 490
Mai . . . . .	613 403	378 409	62 652	2 064
Juni . . . . .	602 678	386 577	55 245	1 731
Juli . . . . .	553 575	351 490	35 468	1 717
August . . . . .	585 111	353 965	28 847	—
September . . . . .	583 112	340 314	27 230	—
Oktober . . . . .	604 135	380 791	31 985	—
November . . . . .	653 241	392 169	32 589	—
Dezember . . . . .	738 903	470 276	35 752	—
Insgesamt 1921	7 816 674	4 819 156	605 644	13 499
Monatliche Durchschnittsförderung 1921 . . . . .	651 390	401 596	60 564	1 125
Monatliche Durchschnittsförderung 1913 . . . . .	1 761 250	1 505 168	159 703	5 826
Vorräte Ende Dez. 1921 . . . . .	1 561 382	993 761	959 072	—
„ „ Ende Dez. 1920 . . . . .	1 673 144	397 674	972 112	9 859
Beschäftigte Arbeiter 1913 . . . . .	17 000	15 537	2 103	270
„ „ Ende Dez. 1920 . . . . .	10 013	7 467	1 346	104
„ „ Ende Dez. 1921 . . . . .	8 974	5 822	632	—

**Rückgang der Weltkohlenförderung.**

Das geologische Ueberwachungsamt in Washington hat einen Bericht über den Umfang der Weltkohlenförderung im Jahre 1921 veröffentlicht<sup>2)</sup> und schätzt diese auf 1,10 Milliarden t gegenüber 1,30 Milliarden t im Jahre 1920 und 1,17 Milliarden t im Jahre 1919. Für den bedeutenden Rückgang sind vor allem das Daniederliegen des Weltwirtschaftsmarktes und der englische Bergarbeiterausstand verantwortlich zu machen. Die Kohlenförderung der Vereinigten Staaten ging um etwa 138 Mill. t zurück, die Englands sank um etwa 66 Mill. t. Die Förderung der wichtigsten Kohlenländer stellte sich nach diesem amtlichen Bericht in den letzten drei Jahren folgendermaßen:

	1921	1920	1919
	(in Millionen Tonnen)		
Canada . . . . .	13,30	15,09	12,41
Belgien . . . . .	21,81	22,39	18,34
Frankreich . . . . .	29,00	25,30	22,34
Deutschland . . . . .	145,40	140,76	116,50
England . . . . .	166,99	233,22	233,47
Vereinigte Staaten . . . . .	448,60	586,00	502,53

<sup>1)</sup> Moniteur des Intérêts matériels 1922, 27./28. März, S. 1420.

<sup>2)</sup> Vgl. Ueberscedienst 1922, 30. März, S. 399.



## Wirtschaftliche Rundschau.

### Die Lage des oberschlesischen Eisenmarktes im ersten Vierteljahr 1922.

Der Verlauf des oberschlesischen Eisen- und Stahlmarktes im ersten Vierteljahr 1922 war recht bewegt. An Aufträgen fehlte es nicht, die Nachfrage war vielmehr sehr lebhaft, und die Werke waren bei weitem nicht imstande, den an sie gestellten Lieferungsanforderungen zu genügen. Das ganze Geschäft war beherrscht von der fortschreitenden Verschlechterung der deutschen Reichsmark. Hieraus ergaben sich andauernde Anträge der Arbeiter und Angestellten auf Lohnerhöhungen, die zu langwierigen Verhandlungen zwischen den Arbeitgebern und Arbeitnehmerverbänden führten, wobei wesentliche Lohnerhöhungen durchgesetzt wurden. Ferner wurde der Preis für Kohlen mehrfach heraufgesetzt, sowohl am 1. Februar als auch am 15. Februar und 1. März, dazu kommen die Frachterhöhungen, die im Zusammenhang mit der ständigen Steigerung aller Herstellungskosten eine fortwährende Erhöhung der Verkaufspreise zur Folge haben mußten. Besonders im Monat März überstürzten sich die Preiserhöhungen; alle greifbare Ware wurde den Werken sofort aus der Hand genommen, denn jeder glaubte an weitere Verteuerungen und überhaupt an zunehmende Knappheit. Tatsächlich sind auch die Leistungen der Werke zurückgegangen, teils durch immer wieder auftretende Unlust zur Arbeit, teils durch Kohlenmangel und Verkehrsstörungen der Eisenbahn. Besonders bemerkenswert ist hierbei der Eisenbahnerausstand von Anfang bis Mitte Februar, dessen unangenehme Folgen noch längere Zeit nachher zu spüren waren. Die Ausfuhr der Rohstoffe und die Abfuhr der Fertigerzeugnisse waren unmöglich und brachten empfindliche Störungen mit sich, wie zeitweilige Verstopfung mancher Güterbahnhöfe, die Sperre des Hamburger Hafens u. a. m. Verkauft wurde nur zum Tagespreise, d. h. zu dem Preise, der am Tage der späteren Lieferung gültig ist. Allenthalben behielt man sich die Kohlen- und Lohnklausel vor. Die Unterbringung neuer Bestellungen war angesichts der starken Besetzung in allen Betriebsabteilungen nicht leicht. Die Werke sind auf Monate hinaus besetzt.

Durch den niedrigen Stand der Mark wurde das Ausland mit hochwertiger Währung angezogen und erteilte nennenswerte Aufträge. Dagegen war die Ausfuhr nach den unterwertigen Ländern unwesentlich. Immerhin haben sich die Lieferungen nach Polen vermehrt.

Andererseits sind dagegen ausländische Rohstoffe — Erze, Ferrolegerungen usw. — bei dem heutigen Markstande kaum noch zu beziehen.

Die Förderverhältnisse auf den oberschlesischen Steinkohlengruben ließen sich zu Beginn des Berichtsvierteljahres recht günstig an. Namentlich in den ersten drei Wochen des Januar war eine Zunahme der täglichen Förderziffern gegenüber denen des Vormonats zu verzeichnen. Die günstige Entwicklung wurde jedoch durch den langanhaltenden Frost und durch den großen Eisenbahnerausstand jäh unterbrochen.

Die Folgen des Eisenbahnerausstandes machten sich noch bis in den März hinein bemerkbar, da der Leerwagenzulauf stark zurückgegangen war und die Eisenbahn auch nach Beendigung des Ausstandes den Steinkohlenbergwerken nicht die notwendigen Wagen zu stellen vermochte. Dazu kam, daß die Schifffahrt infolge des starken Frostes erst im März eröffnet werden konnte. Indessen bewegten sich die Abforderungen nach den Umschlagstellen in mäßigen Grenzen, da nicht genügend Kahnraum zur Talfahrt zur Verfügung stand. Unter diesen Verhältnissen nahmen natürlich die Haldenbestände erheblich zu, und die täglichen Förderziffern gingen weiter zurück. Erst in der zweiten Hälfte des Monats März trat in diesen Verhältnissen eine Besserung ein, so daß ein Teil der Haldenbestände nunmehr wieder geräumt werden konnte. Gefördert bzw. erzeugt wurden:

	Januar t	Februar t
Steinkohlen . . . . .	2 890 561	2 684 341
Koks . . . . .	226 346	214 876

Wenngleich das oberschlesische Abstimmungsgebiet von dem großen Eisenbahnerausstand nicht unmittelbar berührt wurde und der Versand, auch nach dem Auslande, weiter vonstatten ging, so machte sich doch ein Mangel an auslandsfähigen Wagen bemerkbar. Zum Teil lag dies an den Maßnahmen der Eisenbahn, die, um Leihgebühren zu sparen, auf Verwendung von deutschen Reichsbahnwagen beim Auslandsversand bestand und die Zuführung von ausländischen Wagen für solche Sendungen nicht zuließ.

Die ständig wachsende Teuerung hatte auch auf dem oberschlesischen Kohlenmarkte Preiserhöhungen im Gefolge, und zwar mit Wirkung vom 1. Februar um 56 *ℳ*, vom 15. Februar um 5,85 *ℳ* und vom 1. März um 72 *ℳ*, ohne Steuern.

Der Absatz bewegte sich in dem bisherigen Rahmen; von den geförderten Kohlen blieben etwa 40% im Abstimmungsgebiet, der Rest ging nach dem Deutschen Reich und dem Ausland. Die Anforderungen des Interalliierten Kohlenverteilungsamtes in Oppeln für das Ausland machten sich erheblich bemerkbar und nahmen vor allem den deutschen Wagenpark erheblich in Anspruch, wodurch die ungünstigen Beförderungsverhältnisse noch verschärft wurden.

Die Anspannung des Koksmarktes, die schon Ende des Vorjahres deutlich hervortrat, hat im ersten Viertel des neuen Jahres an Schärfe dauernd zugenommen und zeigt auch jetzt noch nicht die geringste Spur beginnender Verflauung. Verantwortlich dafür ist in der Hauptsache das Versagen Westfalens infolge der erhöhten Abforderung von westfälischem Koks durch den Feindbund. Dadurch wurden die mitteldeutschen gewerblichen und privaten Verbraucher, die auf diese Zufuhren angewiesen waren, schnell von allen Vorräten entblößt und gezwungen, sich in Oberschlesien nach Hilfe umzusehen. Die Bemühungen blieben größtenteils erfolglos, weil das Maß von Anforderungen, das an den schlesischen Bezirk gestellt wurde, seine Leistungsfähigkeit bei weitem übertraf, zumal da die Erzeugung durch minderwertige Kokssteine und Kohlenmangel wiederholt ungünstig beeinflusst und das Ausbringen von Stückkoks im allgemeinen wenig befriedigend war. Auch das benachbarte Ausland, insbesondere Polen und Oesterreich, rief, begünstigt durch die Interalliierte Kommission in Oppeln, ständig größere Mengen ab. Ganz unerwartete Ansprüche stellte die mit Betriebskohle gänzlich heruntergewirtschaftete Reichseisenbahn, die es mit Hilfe behördlicher Maßnahmen schließlich erreichte, daß über 30% der gesamten, zu Handelszwecken verfügbaren oberschlesischen Kokserzeugung an ihre Lager abgefahren werden mußten. Weitere Pflichtlieferungen wurden für lebenswichtige, früher von Westfalen versorgte Privatwerke in Anspruch genommen. Das ging so weit, daß sich der im natürlichen Absatzgebiet Schlesiens gelegene Platz- und Streckenhandel mit knapp der Hälfte der ihm vertraglich zugesicherten Lieferungen begnügen mußte. So kann der allgemeine Versorgungsstand am Schlusse des Vierteljahres nur als überaus mangelhaft bezeichnet und wenig Aussicht auf Besserung gemacht werden. Eine gewisse Erleichterung wird man von dem Eintritt milderer Witterung erhoffen dürfen. Ob sie wirklich, wie von mancher Seite behauptet wird, in Verbindung mit einer rückläufigen Eisenkonjunktur in schnellem Tempo zur Absatzstockung führen wird, ist schwer zu beurteilen. Hingewiesen sei noch auf die bedenkliche Erscheinung, daß der Heizkoksverbrauch mehr und mehr eingeschränkt wird, weil die Preise für einen großen Teil der Bevölkerung unerschwinglich geworden sind. Die Nachfrage nach Kokerei-Nebenerzeugnissen war stürmisch.

Die Nachfrage nach Erzen gestaltete sich bei reichlichem Angebot, aber zu steigenden Preisen, recht lebhaft. Nachdem im Laufe des Jahres 1921 die erheb-



lichen Vorräte, die sich auf den Hochofenwerken befunden hatten, zum großen Teil aufgebraucht waren, trat namentlich der Bedarf an schwedischen Erzen wieder stärker hervor, so daß eine Reihe von Abschlüssen zur Deckung des Bedarfs für das laufende Jahr getätigt wurde. Die Aufnahme der Zufuhren wurde aber im Januar und Februar durch die ganz ungewöhnlich ungünstigen Eisverhältnisse in der Ostsee stark beeinträchtigt. Die Seefrachten zogen erheblich an. Auch in deutschen Erzen hat die Nachfrage zugenommen. Allerdings machte sich, vor allem in Siegerländer Erzen, eine gewisse Knappheit bemerkbar. Auch in den übrigen Schmelzstoffen fanden zu steigenden Preisen größere Umsätze statt als seither. Freilich blieben die Umsätze hinter den Friedensmengen noch immer sehr erheblich zurück.

Die Nachfrage der Eisgießereien nach Roheisen war außerordentlich lebhaft und konnte kaum zum dritten Teil befriedigt werden, weil wegen Mangels an gutem Koks die Roheisenerzeugung gering war und die gemischten Werke wegen unzureichender Zufuhr von Schrott mehr Roheisen verarbeiteten. Der Roheisenverband sah sich daher genötigt, größere Mengen Luxemburger Gießeroheisen sowie englisches Gießeroheisen und Hämatit einzuführen, die trotz der wesentlich teureren Preise von den Eisgießereien schlang aufgenommen wurden. Um dem Mangel an Roheisen soweit als möglich abzuhelfen, wurde Ende vorigen und Anfang des Berichtsvierteljahres je ein weiterer Hochofen in Oberschlesien angeblasen. Die Inlandspreise haben je nach Frachtlage eine Erhöhung von 760 bis 800 *M* vom 1. März an erfahren.

Zur Ausfuhr gelangten nur wenige hundert Tonnen Stahleisen nach Polen.

Die Nachfrage nach Walzeisen war andauernd außerordentlich stark und konnte nicht annähernd befriedigt werden. Der vorhandene Auftragsbestand bietet für vier bis fünf Monate Beschäftigung. Trotz der mit Rücksicht auf die Steigerung der Selbstkosten wesentlich erhöhten Preise ließ die Kundschaft in ihrer Nachfrage nach ober-schlesischem Walzeisen nicht nach; ein Beweis, welcher Hunger nach Eisen heute herrscht.

Neue Geschäfte werden allgemein wieder nur zu den früher üblich gewesenen Gleitpreisen abgeschlossen. Für Mitte des vorigen Jahres zu festen billigen Preisen hereingenommene Bestellungen konnte eine Preisverbesserung zwar durchgeführt werden, die neu erzielten Preise stellen sich aber im Durchschnitt nur etwa auf die Hälfte der Gesteuerungskosten, so daß mit der Ausführung dieser alten Aufträge nach wie vor große Verluste für die Werke verbunden sind.

Das Auslandsgeschäft, insbesondere nach den nordischen Ländern, lag verhältnismäßig schwach; ein regerer Bedarf scheint aus den östlichen Gebieten hervorzutreten.

Auch in Formeisen waren die Werke noch mit der Abwicklung alter Aufträge zu schlechten Preisen beschäftigt, so daß auch hierin noch große Verluste zu verzeichnen sind. Die Erzeugung in Formeisen ließ wesentlich nach, so daß die Ausführung der alten Aufträge sich sehr in die Länge zog und bei der Entgegennahme neuer Aufträge mit großer Zurückhaltung vorgegangen werden muß.

Die Beschäftigung der Drahtindustrie war in allen Zweigen außerordentlich stark. Den Anforderungen der Kundschaft konnte nur unter Festsetzung sehr langer Lieferfristen entsprochen werden. Die Inlandsverkaufspreise wurden den steigenden Selbstkosten entsprechend erhöht. Im Auslandsgeschäft machten sich zeitweilig Absatzstockungen bemerkbar, da die hohen Selbstkosten eine erfolgreiche Bekämpfung des ausländischen Wettbewerbs auf vielen Auslandsmärkten nicht mehr zuließen.

Der Auftragsengang in Grobblechen, der schon im vorigen Vierteljahre eine Besserung aufwies, hat sich weiter gehoben, so daß die Werke mit einem zufriedenstellenden Beschäftigungsstande in das neue Vierteljahr hineingehen. Entsprechend der allgemeinen

Steigerung der Gesteuerungskosten wurde auch für Grobbleche eine zweimalige Erhöhung der Preise vorgenommen.

Hinsichtlich der Lieferung von Feinblechen aller Art wurden an die Werke außerordentlich hohe Anforderungen gestellt, und es konnten angesichts der dauernd starken Beschäftigung der Werke die zahlreich und in großem Umfange eingehenden Aufträge nur teilweise untergebracht werden.

Die Frage nach Eisenbahnbauezeug aller Art blieb lebhaft. In Eisenbahn-Radreifen stellte sich Auftragsmangel ein, da das Eisenbahnzentralamt mit der Vergebung von Aufträgen zurückhielt. Außerdem liegt der Preis, der den ober-schlesischen Werken vom Eisenbahnzentralamt für Schienen zugebilligt ist, erheblich unter den Notierungen für Form- und Stabeisen, und zwar betrug er einschließlich des ober-schlesischen Frachtvorsprungs

für Januarlieferungen . . .	5300 <i>M</i> ,
für Februarlieferungen . . .	5828 <i>M</i> ,
für Märzlieferungen . . .	7491 <i>M</i> .

Die Preise ließen den Werken keinen Gewinn, zumal da mit erheblichen Erzeugungsschwierigkeiten zu rechnen ist.

Die Preise für Grubenschienen gingen von dem Stabeisenpreise mit einem Aufschlag von 100 *M* je t aus.

Zweifellos trat im ersten Vierteljahre des laufenden Jahres auch in der Beschäftigung der Werkstättenbetriebe eine gewisse Belebung ein, da die anhaltende „Konjunktur“ bei den Eisenhüttenwerken naturgemäß ihre Rückwirkung für die Beschäftigung der Werkstätten geltend machte. Allerdings kommt für die im deutschbleibenden Teil Oberschlesiens liegenden Werkstätten die Schwierigkeiten der Grenzziehung und der damit verbundenen Zollfrage zur unangenehmen Auswirkung insofern, als der polnische Zoll für Fertigerzeugnisse die Besteller veranlaßt, nach Möglichkeit diejenigen Teile, die in den polnisch werdenden Betrieben hergestellt werden können, auch dort zu bestellen, wodurch für die Werkstätten des deutschbleibenden Teils ein erhebliches Absatzgebiet verloren geht.

In den Eisengießereien und Konstruktionswerkstätten nahmen die Auftragsgänge stark zu, so daß sie gegenwärtig stark besetzt sind und bereits längere Lieferzeiten angeben müssen. Die Erlöse waren bei dieser Sachlage befriedigend.

Für Röhren war auch im laufenden Vierteljahr das Ausland in sehr starkem Maße Abnehmer und belebte das Geschäft derart, daß die Betriebe für mehrere Monate voll besetzt sind. Um die beträchtlichen Steigerungen der Selbstkosten der Werke wenigstens einigermaßen auszugleichen, mußten die Preise zweimal erhöht werden. Die erste Preiserhöhung im Februar betrug durchweg 10%, die zweite im März für Gasröhren rd. 31%, für Siederöhren etwa 35%. Da auch weiterhin mit einer Steigerung der Selbstkosten zu rechnen ist, verkaufen die Werke augenblicklich nur zu gleitenden Preisen.

Die Verladungen nahmen weiterhin zu; insbesondere konnte der Versand nach den nordischen Ländern beträchtlich gesteigert werden.

Im Maschinenbau waren die Werkstätten immer noch im wesentlichen mit größeren Reparatur- und Instandhaltungsarbeiten für Gruben und Hütten beschäftigt. Bei Angeboten für neue Maschinen machte sich der Wettbewerb der Breslauer und sonstigen schlesischen Maschinenfabriken für die ober-schlesischen Werkstätten sehr unangenehm bemerkbar wegen des außerordentlich hohen Lohntarifs der ober-schlesischen Werkstätten, welche den Löhnen der Kohlengruben folgen müssen und damit 30 bis 40% über den Metallarbeitertarifen von Mittel- und Niederschlesien liegen.

Im Eisenhoch- und Brückenbau war der Beschäftigungsgrad nach wie vor recht schwach, und die wenigen Aufträge, die hereingenommen werden konn-



ten, erreichten in ihren Erlösen nicht die Gesteungskosten.

Im Kesselschmiede- und im Apparatebau lagen die Verhältnisse etwas günstiger, da der Auftragseingang hier lebhafter geworden ist, so daß der Beschäftigungsgrad als einigermaßen befriedigend angesehen werden kann.

**Die Lage der Eisengießereien im ersten Vierteljahre 1922.** — Wie der Verein Deutscher Eisengießereien, Gießereiverband, Düsseldorf, berichtet, war nach den aus allen Teilen des Reiches vorliegenden Meldungen die Beschäftigung der Werke trotz der Preissteigerungen in den letzten Monaten und trotz der Schwierigkeiten infolge ungenügender Belieferung mit fast sämtlichen Rohstoffen im allgemeinen durchweg gut. Die Rohstoffknappheit ließ eine volle Ausnutzung der Leistungsfähigkeit der Betriebe nicht zu. Besonders stark machte sich der Mangel an Roheisen und Brennstoffen bemerkbar, der in vielen Fällen zu Betriebseinschränkungen und Stilllegungen führte. Auch die Lohnbewegung griff in diesem Vierteljahr weiter um sich. Das Auslandsgeschäft ist seit Beginn des Vierteljahres zurückgegangen. Zum Teil wird der Absatz durch die in einzelnen Ländern eingeführten hohen Einfuhrzölle und andere Absperrungsmaßnahmen erschwert.

Im einzelnen ist zu berichten, daß die Nachfrage nach Handelsguß, z. B. für Oefen, Kesselöfen und Topfguß, befriedigend war, so daß Aufträge mit langen Lieferfristen abgeschlossen werden mußten. Die Preise sind, da fast alle Erzeugnisse syndiziert sind, sehr mäßig, so daß große Gewinne nicht erzielt werden konnten. Die Lage der Handelsgießereien im Osten gestaltete sich etwas schwieriger, da die Werke in den jetzt an Polen abgetretenen Gebieten Angebote mit billigeren Preisen herausgeben, und bis auf weiteres zollfreie Einfuhr nach Deutschland zugelassen ist.

Die Berichte aus den einzelnen Landesteilen für Maschinenguß zeigen im wesentlichen das zu Anfang gegebene Bild.

Auch bei den Röhrengießereien war der Auftragseingang trotz vorübergehender Stockung gut, so daß die Roheisenzuteilung nicht dem Auftragseingang entsprechend war. Die Preise bewegten sich, den Roheisenpreisen folgend, in aufsteigender Linie.

**Siegerländer Eisensteinverein, G. m. b. H., Siegen.**

— Nach dem Geschäftsbericht für das Jahr 1921 unterschied sich die allgemeine Geschäftslage des Siegerländer Bergbaus im Jahre 1921 nicht wesentlich von derjenigen des Vorjahres. Die Nachfrage nach Siegerländer Eisenstein war im ersten Halbjahr sehr stark, so daß neben der Förderung auch die vorhandenen Bestände zum Versand gelangen konnten. Gegen Mitte des Jahres machte sich eine Abschwächung bemerkbar infolge Stockung des Roheisenabsatzes, hervorgerufen durch die französischen Sanktionen im Ruhrgebiet. Der Einbruch polnischer Insurgenten in Oberschlesien im Mai brachte den Versand nach dort zum Erliegen. Erst Ende Juli konnte der Erzfernzugverkehr von Sieg, Dill und Lahn an die oberschlesischen Hütten wieder aufgenommen werden. Infolge des Streiks auf den Siegerländer Hütten und Fabriken gegen Ende August mußte der Versand an diese etwa zwei Wochen ruhen. Mitte Dezember wurde ein Teil der Vereinsgruben von einem wilden Streik betroffen, wodurch dieselben eine Woche lang weder fördern noch versenden konnten. Die Wagengestellung ließ in den Wintermonaten wieder sehr zu wünschen übrig, dazu kamen wiederholte Versandsperrungen der Eisenbahn, so daß die Lagerbestände der Gruben am Schlusse des Jahres etwa 50% höher waren als bei dessen Beginn. Die Brennstoffversorgung war während des ganzen Jahres unzureichend. Die Hoffnung, daß ein allgemeiner Preisabbau und damit auch ein solcher für Eisenstein eintreten würde, hat sich nicht erfüllt. Löhne und Gehälter, die Preise für Brennstoffe und aller im

Bergbau benötigten Materialien sind im Berichtsjahr weiter gestiegen, ebenso sind die Eisenbahnfrachten wiederholt stark erhöht worden. Die jetzige Fracht für Eisenstein vom Siegerland nach Rheinland-Westfalen und Oberschlesien beträgt das 24,6- bzw. 23,9fache, die Fracht für Kohlen von Rheinland-Westfalen ins Siegerland das 36,7fache der Vorkriegsfracht. Sollte eine Besserung der deutschen Valuta eintreten, so würde bei solchen Frachtverhältnissen der Siegerländer Bergbau gegenüber dem Ausland keine Wettbewerbsmöglichkeit mehr besitzen, und die Arbeitslosigkeit in großen würde die Folge sein. Der Bericht spricht deshalb die bestimmte Erwartung aus, daß von den maßgebenden Stellen rechtzeitig die erforderlichen Maßnahmen zugunsten des infolge Wegfalls des Siegerländer Brennstofftarifs im besonderen Maße geschädigten Siegerlandes ergriffen werden. Die Förderung der Gruben hat sich — zum ersten Male seit vier Jahren — wieder in aufsteigender Richtung bewegt. Sie betrug:

Jahr	Glanz- und Brauneisenstein t	Rob-pat t	Gerösteter Spateisenstein t	Zusammen umgerechnet <sup>1)</sup> t
1918	50 064	486 334	1 039 140	1 887 269
1919	103 343	448 647	938 115	1 770 940
1920	88 990	413 581	913 328	1 689 901
1921	83 490	390 712	972 584	1 738 555

Am 30. Juni 1921 hatte die Vertragsdauer des Vereins ihr Ende erreicht. Es wurde zunächst ein Provisorium von drei Monaten und dann die endgültige Verlängerung bis 30. Juni 1924 unter Aenderung verschiedener Bestimmungen beschlossen.

**Erhöhung der Brennstoffverkaufspreise.** — Infolge Erhöhung der Kohlen- und Umsatzsteuer sind gemäß Beschluß des Reichskohlenverbandes vom 30. März 1922<sup>2)</sup> die Brennstoffverkaufspreise je t einschließlich Kohlen- und Umsatzsteuer für den Bezirk des Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikats vom 1. April 1922 an wie folgt festgesetzt worden:

**Fettkohlen:**

Fördergruskohlen . . . . .	699,80 M	Gew. Nußkohlen I . . . . .	957,80 M
Förderkohlen . . . . .	713,20 „	Gew. Nußkohlen II . . . . .	957,80 „
Melierte . . . . .	754,60 „	Gew. Nußkohlen III . . . . .	957,80 „
Bestmelierte . . . . .	800,20 „	Gew. Nußkohlen IV . . . . .	923,70 „
Stückkohlen . . . . .	936,90 „	Gew. Nußkohlen V . . . . .	889,70 „
Kokskohlen . . . . .	727,20 „		

**Gas- und Gasflammkohlen:**

Fördergrus . . . . .	699,80 M	Gew. Nußkohlen I . . . . .	957,80 M
Flammförderkohlen . . . . .	713,20 „	Gew. Nußkohlen II . . . . .	957,80 „
Gasflammförderkohlen . . . . .	747,90 „	Gew. Nußkohlen III . . . . .	957,80 „
Generatorkohlen . . . . .	775,20 „	Gew. Nußkohlen IV . . . . .	923,70 „
Gasförderkohlen . . . . .	809,80 „	Gew. Nußkohlen V . . . . .	889,70 „
Stückkohlen I . . . . .	936,90 „	Nußgrus . . . . .	699,80 „
Gew. Feinkohlen . . . . .	727,20 „		

**Esskohlen:**

Fördergrus . . . . .	699,80 M	Gew. Nußkohlen I . . . . .	1051,90 M
Förderkohlen 25% . . . . .	706,40 „	Gew. Nußkohlen II . . . . .	1051,90 „
Förderkohlen 35% . . . . .	713,20 „	Gew. Nußkohlen III . . . . .	1006,90 „
Bestmelierte 50% . . . . .	800,20 „	Gew. Nußkohlen IV . . . . .	923,70 „
Stücke . . . . .	936,90 „	Feinkohlen . . . . .	683,80 „

**Magerkohlen, östl. Revier:**

Fördergrus . . . . .	699,80 M	Gew. Nußkohlen I . . . . .	1070,30 M
Förderkohlen 25% . . . . .	706,40 „	Gew. Nußkohlen II . . . . .	1070,30 „
Förderkohlen 35% . . . . .	713,20 „	Gew. Nußkohlen III . . . . .	1012,60 „
Bestmelierte 50% . . . . .	772,90 „	Gew. Nußkohlen IV . . . . .	923,70 „
Stücke . . . . .	962,60 „	Ungew. Feinkohlen . . . . .	672,00 „

**Magerkohlen, westl. Revier:**

Fördergrus . . . . .	692,60 M	Gew. Anthrazitnuß II . . . . .	1177,50 M
Förderkohlen 25% . . . . .	706,40 „	Gew. Anthrazitnuß III . . . . .	1019,20 „
Förderkohlen 35% . . . . .	713,20 „	Gew. Anthrazitnuß IV . . . . .	868,10 „
Melierte 45% . . . . .	747,40 „	Ungew. Feinkohlen . . . . .	665,10 „
Stücke . . . . .	964,50 „	Gew. Feinkohlen . . . . .	678,90 „
Gew. Anthrazitnuß I . . . . .	1047,20 „		

**Schlamm- und minderwertige Feinkohle:**

Minderwertige Feinkohlen . . . . .	271,30 M	Mittelprodukt- und Nachwaschkohlen . . . . .	182,30 M
Schlammkohlen . . . . .	253,00 „	Feinwaschberge . . . . .	86,20 „

<sup>1)</sup> Statt des Rostspates ist die zu seiner Herstellung erforderliche Menge Rohspat nach dem Umrechnungsverhältnis 100 : 130 eingesetzt.

<sup>2)</sup> Reichsanzeiger 1922, 1. April, Nr. 78.



		Koks:	
Großkoks I. Klasse	1024,40 M	Koks, halb gesiebt	
Großkoks II. Klasse	1018,60 "	und halb gebrochen	1061,10 M
Großkoks III. Klasse	1012,80 "	Knabbel- und Ab-	
Gießereikoks	1059,60 "	fallkoks	1055,40 "
Brechkoks I	1194,00 "	Kleinkoks, gesiebt	1049,20 "
Brechkoks II	1194,00 "	Perlkoks, gesiebt	1006,90 "
Brechkoks III	1123,60 "	Koksgrus	490,20 "
Brechkoks IV	1006,90 "		

Gleichzeitig sind die neuen Brennstoffverkaufspreise für das Aachener Steinkohlensyndikat, das Niedersächsische Kohlensyndikat, das Niederschlesische Steinkohlensyndikat, das Sächsische Steinkohlensyndikat, das Mitteldeutsche Braunkohlensyndikat, das Ostelbische Braunkohlensyndikat, das Rheinische Braunkohlensyndikat und das Kohlensyndikat für das rechtsrheinische Bayern bekanntgemacht worden.

**Erhöhung der Gußwarenpreise.** — Die Vereinigung deutscher Eisnofenfabrikanten, die Kesselöfen-Verkaufsvereinigung, die Topfkuß-Verkaufsvereinigung sowie die Dachfenster-Verkaufsvereinigung, sämtlich in Düsseldorf, erhöhten in Uebereinstimmung mit dem Verein Deutscher Eisengießereien, Gießereiverband, ihre Verkaufspreise für Aprillieferungen um 35%.

#### Preise für Metalle im ersten Vierteljahr 1922.

	Januar	Februar	März
	in M für 100 kg		
Blei	2 038	1 971	2 680
Kupfer (Elektrolyt)	6 010	6 245	8 336
Zink (Syndikatzink)	2 157	2 214	3 142
Zinn	13 289	13 553	17 885
Nickel (98 bis 99 % Ni)	11 900	13 163	18 817
Aluminium (98 bis 99 % Al)	8 186	8 860	12 035

**Die Verlängerung der Demobilisierungs-Verordnungen.** — Durch Reichsgesetz vom 30. März<sup>1)</sup> ist die Geltungsdauer der Demobilisierungsverordnungen mit Wirkung vom 1. April 1922 an verlängert worden.

In Artikel I des Gesetzes sind 14 Verordnungen aufgeführt, deren Geltungsdauer bis zum 31. Oktober 1922 verlängert wird. Es sind das vornehmlich Verordnungen, welche die Arbeitszeit der Arbeiter und Angestellten, den Arbeitsnachweis, das Schlichtungswesen, die Erwerbslosenfürsorge und den Abbruch oder die Stilllegung von Betrieben betreffen. Die Verordnungen können durch Gesetz oder Verordnung der Reichsregierung ganz oder teilweise früher aufgehoben werden.

Das Gesetz läßt ferner bis zum 31. März 1923 diejenigen Verordnungen bestehen, die von den Landesregierungen oder den ihnen nachgeordneten Demobilisierungsbahörden erlassen wurden, soweit sie sich auf die Erhebung einer Abgabe von der Beförderung der Kohlen im Landabsatzwege im rheinisch-westfälischen Industriegebiet, auf die Vermeidung von wirtschaftlicher Verwendung von Brennstoffen, das Hausgehilfenrecht und den Verkehr mit Schrott beziehen.

Unberührt bleiben die Vorschriften der Verordnung des Reichsamts für die wirtschaftliche Demobilisierung vom 21. November 1918. Des weiteren bestimmt die Reichsregierung, daß das Amt der Demobilisierungskommissare durch die Landeszentralbehörden bis zum 31. März 1923 aufgehoben werden soll.

**Kündigungbeschränkung zugunsten Schwerbeschädigter.** — Durch Reichsgesetz vom 24. März 1922<sup>2)</sup> wird mit Wirkung vom 1. April an die Frist, innerhalb deren eine Kündigung eines Schwerbeschädigten erst wirksam wird, wenn die Hauptfürsorgestelle zugestimmt hat, bis zum 1. Oktober 1922 verlängert.

**Schutzzölle Belgiens gegen Deutschland.** — Die belgische Kammer hat eine Gesetzesvorlage zur Erhöhung der Einfuhrzölle auf deutsche Waren angenommen. Das Gesetz bezweckt die Einführung eines Zolltarifs, der

mit den Preisen, die in Deutschland gelten, steigen und fallen soll, um die belgische Industrie unter allen Umständen gegen den deutschen Wettbewerb und eine Ueberflutung mit deutschen Waren zu schützen. Das Gesetz soll zunächst nur vorübergehend bis zum Dezember 1922 in Kraft bleiben. Ueber die Gestaltung der neuen Tarifsätze ist Näheres noch nicht bekannt; man wird aber mit einer demnächstigen Heraufsetzung der Zölle gegenüber Deutschland rechnen müssen.

**Der belgisch-luxemburgische Wirtschaftsvertrag.** — Der belgisch-luxemburgische Wirtschaftsvertrag ist nach langen Verhandlungen in den Parlamenten beider Länder genehmigt, am 6. März vollzogen und am 11. März in den Gesetzblättern beider Staaten veröffentlicht worden<sup>1)</sup>. Bevor die „Zollunion“ durchgeführt wird, hat die luxemburgische Regierung zunächst die erforderlichen Gesetze und Bestimmungen zu erlassen. Am Ersten des Monats, der auf die Veröffentlichung dieser Gesetze folgt, tritt die Zollunion in Kraft. Man erwartet, daß dies zum 1. Mai geschehen kann. Die Dauer des Wirtschaftsvertrages ist auf 50 Jahre festgesetzt; wird er nicht ein Jahr vor Ablauf gekündigt, so läuft er unter denselben Bedingungen für zehn Jahre weiter. Der Vertrag zerfällt in die Bestimmungen über die Zollunion, Handel und Verkehr, über das Geld- und Eisenbahnwesen Luxemburgs, seine Beziehungen zum Ausland, über gemeinsame höchste Behörden und die Beilegung von Meinungsverschiedenheiten.

Durch die Zollunion werden die beiden Länder hinsichtlich der Zölle und der gemeinen Abgaben zu einem Gebiet vereinigt, die bisherige Zollgrenze zwischen ihnen fällt. Alle luxemburgischen Bestimmungen über Ein-, Durch- und Ausfuhrabgaben und die gemeinsamen Akzisen werden durch die belgischen ersetzt. Die Handels-, Gewerbe- und Verkehrsfreiheit ist in beiden Ländern für die Angehörigen beider Staaten gleich und unbeschränkt. Öffentliche Ausschreibungen eines Landes stehen den Angehörigen des anderen mit gleichen Rechten offen. Die gegenseitige Warendurchfuhr erfolgt unbehindert und abgabefrei. Bei der Versorgung mit Brenn- und anderen Rohstoffen stehen beide Länder auf dem Fuße völliger Gleichberechtigung.

Zum Schutze der durch das Abkommen als gefährdet angesehenen metallurgischen Industrie Belgiens ist eine besondere Bestimmung in den Wirtschaftsvertrag aufgenommen worden: Ein paritätischer Ausschuss soll versuchen, ein gerechtes Gleichgewicht in der Rohstoffversorgung und dem Erzeugungsabsatz beider Länder herzustellen. Wenn der Ausschuss zu keiner Einigung gelangt, soll ein „Schiedsgericht“ durch geeignete tarifarische Maßnahmen das Ziel zu erreichen suchen.

Um den Austausch des Papiergeldes, das augenblicklich als Ersatz der Marknoten umläuft, gegen belgische Banknoten zu ermöglichen, nimmt Luxemburg eine Anleihe von 175 Millionen Fr. auf, die in Belgien aufgelegt wird, und erhält den Betrag der Anleihe in belgischen Banknoten. Der von Luxemburg dafür an die belgische Staatsbank zu zahlende Zinsfuß wird ohne Rücksicht auf den noch nicht feststehenden Zinsfuß der Anleihe auf 2% festgesetzt. Die Anleihe läuft wie das Abkommen auf 50 Jahre.

Ueber den Betrieb der normalspurigen Eisenbahnen Luxemburgs sollen besondere Vereinbarungen getroffen werden. Kommt die Vereinbarung nicht binnen längstens sechs Monaten zustande, so übernimmt Belgien den Betrieb gemäß den luxemburgischen Gesetzen und den Abmachungen mit Deutschland von 1902/03. Innerhalb eines Jahres kann Luxemburg erklären, daß es sich an den Betriebsergebnissen bis zur Hälfte gegen Uebernahme eines entsprechenden Kapitalanteils zu beteiligen wünscht. Kommt ein endgültiges Abkommen nicht zustande, so entscheidet das Schiedsgericht.

<sup>1)</sup> Reichsgesetzblatt 1922, Nr. 25, S. 285/6.

<sup>2)</sup> Reichsgesetzblatt 1922, Nr. 23, S. 279.

<sup>1)</sup> Vgl. Weltwirtschaftliche Nachrichten 1922, 29. März, S. 2945.



Auf Wunsch Luxemburgs wird sich die belgische Regierung dafür einsetzen, daß Luxemburg in die zwischen Belgien und fremden Mächten bestehenden Handelsverträge und Wirtschaftsabkommen einbezogen wird. Zukünftige Verträge dieser Art werden von Belgien im Namen der Zollunion abgeschlossen, jedoch ist vor Abschluß oder Aenderung die luxemburgische Regierung zu hören. Im Ausland übernimmt Belgien den Schutz der luxemburgischen Belange dort, wo dies Land keine konsularischen Vertreter hat.

Zur Durchführung des Wirtschaftsvertrages werden in Brüssel zwei gemeinsame höchste Behörden eingesetzt, der Conseil administratif mixte und der Conseil supérieur de l'Union. Der erste besteht aus drei, der andere aus fünf Mitgliedern, von denen Belgien zwei bzw. drei, darunter die Vorsitzenden, ernannt. Beide Conseils sind keine eigentlichen Verwaltungsbehörden, sondern haben mehr beratende Aufgaben.

Bei Meinungsverschiedenheiten über Bestimmungen des Vertrages entscheidet ein „Schiedsgericht“. Hierzu entsendet jedes Land einen Vertreter; beide zusammen wählen als Vorsitzenden einen Angehörigen eines befreundeten Staates. Im Falle der Uneinigkeit wird der Vorsitzende vom Völkerbund ernannt.

**Gebr. Körtling, Aktiengesellschaft, Hannover-Linden.** — Das Geschäftsjahr 1921 brachte in allen Abteilungen des Unternehmens gesteigerte Umsätze. Der mäßigen Beschäftigung im ersten Halbjahr folgte im zweiten ein starker Auftragseingang und damit Vollleistung der Werke. Die durch die rückläufige Bewegung des Marktwertes verursachte Erhöhung der Löhne, Gehälter und Rohstoffpreise beeinflusste das Ergebnis der zu festen Preisen übernommenen Aufträge ungünstig. Die Vertriebsstellen im In- und Auslande wurden weiter ausgebaut. Zur Verbreiterung der Erzeugung und zur Ausgestaltung der Werkstätten wurde das Aktienkapital um 10 Mill. *M* auf 35 Mill. *M* Stammaktien und um 8 Mill. *M* auf 20 Mill. *M* Vorzugsaktien erhöht. — Die Ertragsrechnung ergibt nach Abzug aller Unkosten, Zinsen, Abschreibungen usw. einen Reingewinn von 5 735 552,03 *M*. Hiervon werden 329 189,20 *M* Gewinnanteile an den Aufsichtsrat gezahlt, 5 180 000 *M* Gewinn (20% auf 25 Mill. *M* Stammaktien = 5 Mill. *M* und 6 % auf 3 Mill. *M* Vorzugsaktien = 180 000 *M* gegen 15% i. V.) ausgeteilt und 226 362,83 *M* auf neue Rechnung vorgetragen.

**Lindener Eisen- und Stahlwerke, Aktiengesellschaft in Hannover-Linden.** Das Unternehmen war während des Geschäftsjahres 1921 in allen Abteilungen voll beschäftigt. Zwecks Erwerb der Einrichtungen einer Armaturenfabrik und Metallgießerei sowie zur Stärkung der Betriebsmittel wurde das Aktienkapital um 2,8 Mill. *M* auf 7 Mill. *M* Stamm- und um 3 Mill. *M* Vorzugsaktien erhöht. Nach Vornahme von 30 000 *M* Abschreibungen und Zuweisung von 1 250 000 *M* an den Werkerhaltungsbestand, sowie nach Abzug sämtlicher Unkosten einschließlich der vertraglichen Gewinnanteile für Vorstand und Beamte in Höhe von 4 046 561,77 *M* stellte sich der Reingewinn, zuzüglich 314 946 *M* Vortrag aus dem Vorjahre, auf 2 732 219,71 *M*. Hiervon wurden 405 985 *M* als satzungsmäßige Gewinnanteile und Vergütung an die Beamten verwendet, 150 000 *M* für Wohlfahrtsw Zwecke zugunsten der Beamten und Arbeiter zurückgestellt, 1 797 000 *M* Gewinn (6% auf 1,8 Mill. *M* Vorzugsaktien 1. Ausgabe = 108 000 *M*, 3% auf 300 000 *M* Vorzugsaktien 2. Ausgabe = 9000 *M*, 30% auf 4,2 Mill. *M* Stammaktien = 1 260 000 *M* und 15% auf 2,8 Mill. *M* Stammaktien Ausgabe 1921 = 420 000 *M*) ausgezahlt und 379 234,71 *M* auf neue Rechnung vorgetragen.

**Oberschlesische Eisenbahnbedarfs - Aktien - Gesellschaft, Gleiwitz.** — Im Geschäftsjahr 1920/21 stiegen trotz weichender Erlöspreise für alle Erzeugnisse, die sich bald unter den Gesteigungskosten bewegten, die Kohlenpreis- und Lohnerhöhungen in ungeahnter Weise. Ganz besonders verheerend wirkte der Polenaufstand, der nach kurzer Zeit den Eisenbahn-, Post- und Tele-

graphenverkehr im Industriebezirk Oberschlesiens zum Erliegen brachte und das Gebiet selbst dadurch von der Außenwelt vollständig abschloß. Während die Werke in Gleiwitz und Zawadzki wegen Mangel an Rohstoffen teilweise vollständig während der Dauer des Aufstandes zum Stillstand kamen, konnten die Betriebe Friedensgrube und Friedenschütte nur unter fast chaotischen Zuständen in Gang gehalten werden. Nach Beendigung des Aufstandes mußte die Gesellschaft, um ihre Werke wieder in Gang zu bringen bzw. weiter zu beschäftigen, neue Aufträge zu jedem erreichbaren Preise hereinholen und, da dies gerade zu einer Zeit der aller schlechtesten Preislage auf dem Eisenmarkt geschehen mußte, so kamen nur verlustbringende Geschäfte zustande, an deren Folgen das Unternehmen heute noch zu tragen hat. Erst gegen Schluß des Berichtsjahres trat eine Besserung ein. Bei den Tochtergesellschaften lagen die Verhältnisse wesentlich günstiger. — Ueber die Gewinn- und Verlustrechnung sowie über die Verwendung des Reingewinnes gibt nachstehende Zusammenstellung Aufschluß.

In <i>M</i>	1918	1919	1. 1. 20 bis	
			30. 9. 20	30. 9. 21
Aktienkapital . . . . .	48 000 000	48 000 000	64 000 000	100 000 000
Anleihen . . . . .	14 011 000	33 242 500	32 585 500	31 707 500
Vortrag . . . . .	250 000	250 000	250 000	250 000
Betriebsgewinn . . . . .	10 430 184	9 729 918	42 837 866	42 100 812
Rohgewinn einsch. Vortrag . . . . .	10 680 184	9 979 918	43 087 866	42 350 812
Zinsen usw. . . . .	682 345	—	—	—
Abschreibungen . . . . .	7 052 282	6 364 253	9 988 864	24 394 001
Reingewinn . . . . .	2 695 557	3 365 665	32 849 002	17 706 811
Reingewinn einsch. Vortrag . . . . .	2 945 557	3 615 665	33 099 002	17 956 811
Rücklagen . . . . .	—	—	—	825 743
Zinssteuer-rücklage . . . . .	1 0 000	130 000	155 000	250 000
Vergütung an den Aufsichtsrat . . . . .	79 917	126 800	1 513 400	1 263 107
Unterstützungen, Gemeinnützige Zwecke usw. . . . .	105 641	228 865	15 180 602	367 961
Gewinnausteil . . . . .	2 400 000	2 800 000	16 000 000	15 000 000
„ „ % . . . . .	5	6	25	15
Vortrag . . . . .	250 000	250 000	250 000	250 000

**Aktiengesellschaft der Eisen- und Stahlwerke vorm. Georg Fischer, Schaffhausen (Schweiz).** — Im Geschäftsjahre 1921 wurde infolge der hohen Gesteigungskosten insbesondere der Inlandsabsatz der Stahlgießerei des Unternehmens stark beeinträchtigt. Daneben wurden die Ausfuhrmöglichkeiten durch den Wettbewerb der Länder mit niedriger Valuta ebenfalls stark gehemmt und schließlich entgingen der Gesellschaft durch den schlechten Geschäftsgang in der Automobilindustrie im In- und Auslande die sonst regelmäßig einlaufenden Aufträge. Alle diese Verhältnisse zwangen im Laufe des Berichtsjahres, den Betrieb des Stammhauses wesentlich einzuschränken. Um die Arbeiter über die Krisenzeit zu halten, wurden Notstandsarbeiten ausgeführt. Ueberdies mußten Feierschichten eingelegt werden, erst gegen Ende des Jahres war es möglich, die verringerte Belegschaft wieder voll zu beschäftigen. Unter den vorstehend erwähnten Gründen hat auch die der Berichtsgesellschaft nahestehende Maschinenfabrik Rauschenbach A.-G. zu leiden gehabt. Die Ueberführung einzelner Abteilungen des Werkes Schaffhausen nach der Maschinenfabrik Rauschenbach ist zum Teil bereits durchgeführt worden. Die Fördereinrichtungen des Eisenerzbergbaues Gonzen sind im Laufe des Jahres vervollständigt und zum großen Teil fertiggestellt worden. — Der Reingewinn beträgt nach Abzug der satzungsgemäßen Abschreibungen sowie aller Kosten für Ausbesserungen und Unterhalt von Gebäuden usw., nach Bestreitung der Unkosten, Gehälter, Belohnungen und vertraglichen Vergütungen sowie einschl. 588 309,53 Fr. Vortrag 2 035 811,27 Fr. Hiervon werden 144 705,17 Fr. dem Rücklagebestand zugewiesen, 100 000 Fr. an die Angestellten-Ruhegehaltskasse gezahlt, 20 279,65 Fr. Gewinnanteile an den Verwaltungsrat gezahlt, 1 200 000 Fr. Gewinn (6% gegen 12% i. V.) ausgeteilt und 570 826,45 Franken auf neue Rechnung vorgetragen.



## Aussichten der Kohlenindustrie in der russischen Sowjetrepublik.

Im „Gornoje Djelo“<sup>1)</sup> hat Peter Sujew über die Entwicklungsmöglichkeiten des russischen Kohlenbergbaus einen beachtenswerten Aufsatz veröffentlicht, aus dem nachstehend das Wichtigste mitgeteilt sei.

Nach den Angaben des 12. internationalen geologischen Kongresses in Toronto<sup>2)</sup> nahmen das Europäische und Asiatische Rußland nach ihren Kohlenvorräten den fünften Platz unter den Ländern der Erde ein und wurden nur von den Vereinigten Staaten Nordamerikas, Kanada, China und Deutschland übertroffen. Zahlentafel 1 gibt einen Ueberblick über die Kohlenvorräte der Welt und Rußlands. In dieser Zahlentafel fällt besonders auf, daß die tatsächlichen Kohlenvorräte etwa 10 % der wahrscheinlichen und möglichen auf der ganzen Erde ausmachen, während sich für Rußland ein Verhältnis von kaum 0,03 % ergibt, was der Unvollkommenheit und Ungenauigkeit der geologischen Arbeiten auf den Lagerstätten zuzuschreiben ist.

Zahlentafel 1. Verhältnis der Kohlenvorräte und -ausbeute Rußlands zu denen der Welt im Jahre 1913.

	Auf der Erde 1000 metr. Tonnen	In Rußland 1000 metr. Tonnen	Ver- hältnis %
Tatsächliche Vorräte	716 154 000	69 000	0,0096
Wahrscheinliche und mögliche Vorräte	6 681 399 000	233 916 000	3,5
Se.	7 397 553 000	233 985 000	3,16
Förderung 1913	1 376 000	36 600	2,61

Diese ungenügende und unvollständige Bekanntheit mit den Kohlenreichtümern Rußlands erforderten, eine Berichtigung der Aufstellungen von 1913 durch weitere Untersuchungen baldigst vorzunehmen. Ungenügend ist der ungünstigen Arbeitsbedingungen während des Weltkrieges und des darauf folgenden Bürgerkrieges ist in dem Zeitraum von 1914 bis 1920 sehr viel getan worden. Eine ganze Reihe, sehr oft ohne jegliche staatliche Unterstützung, vorgenommener geologischer Untersuchungen und vom geologischen Komitee (Becken von Kusnez bei Tomsk, Kirgisensteppe) planmäßig betriebene Schürfsarbeiten der beiden letzten Jahre im Becken bei Moskau, teilweise auch am Ural und in Turkestan, ergänzten unsere Bekanntheit mit den Kohlen-Lagerstätten der Republik bedeutend, und geben die Möglichkeit, eine Berichtigung in der Aufstellung der Kohlenvorräte von 1913 vorzunehmen.

Nach den letzten Angaben des geologischen Komitees (Dez. 1920) können wir folgende Zahlentafel aufstellen:

Zahlentafel 2. Kohlenvorräte Rußlands für das Jahr 1920 (in 1000 metr. t).

Gebiete	Tatsächliche	Wahrscheinliche	Mögliche	Summe
Donezbecken . . .	35 613 000	24 000 000	—	59 613 000
Moskauer Becken . .	78 000	1 500 000	10 000 000	11 578 000
Ural . . . . .	65 416	47 496	519 000	631 912
Kaukasus . . . . .	—	284 501	—	284 501
Südwestl. Rußland . .	—	46 470	—	46 470
Turkestan . . . . .	—	157 009	—	157 009
Kirgisensteppe . . .	—	100 000	1 000 000	1 100 000
Kusnezbecken . . .	1 125 000	12 000 000	236 375 000	250 000 000
Gouv. Jenisseisk . .	—	34 300	—	34 300
Gouv. Irkutsk . . . .	1 000 000	19 000 000	130 000 000	1 500 000 000
Transbaikalen . . .	—	26 666	173 000	199 666
Amur . . . . .	10	3 860	250	3 880
Primorskaja . . . .	3 250	12 000	13 320	29 170
Sachalin . . . . .	66 000	500 000	—	566 000
Summe	37 950 676	58 567 642	377 580 570	474 098 888
in %	8	12,4	79,6	

1) 1921, Januar/März.

2) S. „The Coal Resources of the World“, Canada, 1913.

Werden diese Zahlen mit denjenigen von 1916 bis 1918 (s. Zahlentafel 3<sup>1)</sup>) verglichen, so sehen wir eine bedeutende Veränderung nicht nur der Menge, sondern auch der Fördermöglichkeit nach, wobei eine wertvolle Verschiebung zugunsten der tatsächlichen Kohlenmengen eingetreten ist, die auf sorgfältige Schürfungen hinweist.

Zahlentafel 3. Kohlenvorräte Rußlands in 1000 metr. t für das Jahr 1918.

Gebiete	Tatsächliche	Wahrscheinliche	Mögliche	Summe
Donezbecken . . .	55 613 000	—	—	55 613 000
Moskauer Becken . .	78 000	1 500 000	—	1 578 000
Ural . . . . .	65 416	47 496	—	112 912
Kaukasus . . . . .	—	266 000	—	266 000
Südwestl. Rußland . .	—	46 470	—	46 470
Turkestan . . . . .	—	157 009	—	157 009
Kirgisensteppe . . .	—	100 000	—	100 000
Kusnezbecken . . .	—	1 125 000	12 000 000	13 625 000
Gouv. Jenisseisk . .	—	34 300	—	34 300
Gouv. Irkutsk . . . .	—	150 000 000	—	150 000 000
Transbaikalen . . .	—	199 666	—	199 666
Amur . . . . .	—	188 000	—	188 000
Primorskaja . . . .	—	23 196	—	23 196
Sachalin . . . . .	566 000	—	—	566 000
Dobrowaebcken . . .	535 842	918 304	1 134 099	2 588 245
	—	—	—	225 116 309

Die festgestellten ungeheuren Vorräte an wahrscheinlicher und möglicher Kohle im Becken von Kusnez und in der Kirgisensteppe verändern vollständig die Aussichten in der Kohlen- und metallurgischen Industrie, indem sie weite Entwicklungsmöglichkeiten in neuen Becken eröffnen.

Werden die Tabellen von 1918 und 1920 näher ins Auge gefaßt, so sehen wir, daß für das wertvollste Kohlenbecken Rußlands, das Donezbecken, die Summe der Vorräte sich unwesentlich verändert hat, es ist nur eine genauere Teilung in tatsächliche und wahrscheinliche eingetreten.

Anders verhält es sich mit dem Becken bei Moskau, in welchem die Untersuchungen des geologischen Komitees achtmal größere Vorräte ergeben haben. Hierdurch erlangt dasselbe eine ganz andere wirtschaftliche Bedeutung, besonders für die Deckung des örtlichen Bedarfs, Einschränkungen von Brennstoffzustellungen aus anderen Gebieten usw.

Bedeutende Veränderungen sind auch in den Ziffern des Urals zu verzeichnen, zugunsten möglicher Vorräte von Tscheljabinsk.

Die Vorräte des Kaukasus und des südwestlichen Rußlands bleiben einstweilen unverändert, jedoch zwingt der Brennstoffmangel die Bewohner, sich mit Schürfungen zu befassen; auch lenkt schon jetzt das südwestliche Braunkohlengebiet besondere Aufmerksamkeit auf sich.

Die Vorräte Turkestans blieben unverändert; hier waltet jedoch irgend ein Irrtum vor, da nach Schätzungen örtlicher Geologen (Maschkowzew, Protodjakonow) die Vorräte 415 000 000 t betragen müßten. Schürfungen werden augenblicklich vom geologischen Komitee ausgeführt.

Den Arbeiten vieler Geologen, in erster Reihe von Gapejew und Tichonowitsch, ist eine erhebliche Förderung der Kenntnisse der Kohlenvorräte in der Kirgisensteppe zu verdanken. Die angegebene Zahl von 600 000 000 metr. t ist noch lange nicht als endgültige zu betrachten und wird sich voraussichtlich in allernächster Zeit bedeutend erhöhen. Hier sind besonders wertvoll die Vorräte der Koks-kohlenlager von Ekibad-tus, von A. Gapejew auf 600 000 000 t berechnet<sup>2)</sup>. Mit der Durchführung

1) Die natürlichen produktiven Kräfte Rußlands, Bd. 9; Die nützlichen Berggüter, Ausg. 20; Geförderte Kohlen vom Geologischen Komitee, Petrograd 1919.

2) Zur Frage der Steinkohlenlager von Ekibad-tus und derjenigen beim Irtisch. Geolog. Komitee, Petrograd 1920.



Zahlentafel 4. Gegenüberstellung der in Zahlentafel 2 und 3 angegebenen Vorratszahlen (in 1000 metr. t).

Gebiete	Aufstellung vom Jahre 1918			Aufstellung vom Jahre 1920		
	A	B + C	D	A	B + C	D
Donezbecken . . . . .	37 599 000	18 014 000	—	37 599 000	22 014 000	—
Moskauer Becken . . . . .	—	—	1 578 000	—	—	11 578 000
Ural . . . . .	25 400	68 332	19 180	58 883	116 667	456 362
Kaukasus . . . . .	—	284 501	—	—	284 501	—
Südwestliches Rußland . . . . .	—	—	46 470	—	—	46 470
Turkestan . . . . .	—	157 009	—	—	157 009	—
Kirgisensteppes . . . . .	—	100 000	—	—	600 000	—
Kusnezbecken . . . . .	—	13 625 000	—	—	250 000 000	—
Gouvernement Jenisseisk . . . . .	—	32 250	2 050	—	32 250	2 050
Gouvernement Irkutsk . . . . .	—	150 000 000	—	—	150 000 000	—
Transbaikalien . . . . .	—	—	199 666	—	—	199 666
Amur . . . . .	—	510	187 500	—	510	358 350
Primorskaja . . . . .	4 800	18 230	166	4 800	24 204	166
Sachalin . . . . .	—	566 000	—	—	566 000	—
	37 629 200	182 865 832	2 033 032	37 662 683	423 795 141	12 641 064
		222 528 064 <sup>1)</sup>			474 098 888	

der südsibirischen Haupteisenbahn, dicht an Ekibad-tus heran, erlangt dieses Gebiet in Verbindung mit den Erzlagertstätten von Ridderonsk für die Entwicklung einer metallurgischen Industrie eine besondere Bedeutung. Der Ausgang der südsibirischen Haupteisenbahn zum südlichen Ural eröffnet diesem den Zugang von Koks-kohle aus Ekibad-tus.

Die größte Veränderung, der Menge wie der Fördermöglichkeit nach, weisen die Kohlenvorräte im Kohlenbecken von Kusnez auf, und zwar 13 625 Mill. wahrscheinlicher und möglicher, 250 000 Mill. t tatsächlicher, wahrscheinlicher und möglicher. Diese Zahl ist schon früher angedeutet (s. Anm. z. Tabelle S. 9. Die natürlichen produktiven Kräfte Rußlands, Bd. 4, 1919). Jetzt kann man von dieser Zahl als von einer Tatsache reden und kann in Kürze eine genauere Einteilung der Vorräte, welche die des Donezbeckens viermal übersteigen, erwarten.

Wenn man die hohe Eigenschaft der Kusnezkkohle berücksichtigt, die Mächtigkeit der Kohlenschichten, die Möglichkeit, an vielen Stellen im Tagebau zu arbeiten, die unmittelbare Nähe der südlichen Beckenteile mit den Eisenerzlagertstätten von Telbes, die Möglichkeit eines Wasserversandes usw., so bleibt die gewaltige Zukunft des Beckens von Kusnez unbestritten, ohne daß weitere Ausführungen zum Beweise dessen nötig wären.

Werden die Steinkohlen nach den Angaben des Organisationsbüros des geologischen Kongresses in drei Gruppen geteilt und zwar:

- A = Anthrazite und einige magere Kohlen (flüchtige Bestandteile 3 bis 12 %, Heizwert 8000 bis 8600, C 90 bis 95 %, H 2 bis 4,5 %, O + N 3,0 bis 5,5 %).
- B + C = bituminöse Kohlen, Koks, Schmiede-Gaskohlen, Magerkohlen (flüchtige Bestandteile 12 bis 40 %, Heizwert 6600 bis 8900, C 70 bis 90 %, H 4,5 bis 6 %, O + N 5,5 bis 20 %).
- D = halbbituminöse Kohlen, Braunkohle, Lignite (Feuchtigkeit mehr als 6 %, Heizwert 4000 bis 7200, C 45 bis 75 %, H 6 bis 6,8 %, O + N 20 bis 45 %).

erhalten wir die in Zahlentafel 4 angegebene Gruppierung und Wechselbeziehung in den Vorratszahlen der Zahlentafeln von 1918 und 1920.

Aus der Gegenüberstellung der Endzahlen ist zu ersehen, daß eine Steigerung der Vorräte in den Gruppen B + C und D stattgefunden hat, kaum dagegen in Gruppe A.

Gruppe D hat sich sechsmal vergrößert, wobei diese Steigerung auf das Becken bei Moskau und auf den östlichen Ural entfällt. Eine Vergrößerung der Vorräte in Gruppe B + C geht ausschließlich auf Rechnung des Beckens von Kusnez.

Mit Bestimmtheit läßt sich sagen, daß man auch in Zukunft keine wesentliche Veränderung in den Beständen von Koks-kohle im Europäischen Rußland erwarten darf. Eine Vergrößerung kann nur erfolgen in Gruppe A und hauptsächlich in Gruppe D (Becken bei Moskau, Ural, Kaukasus).

Auf Grund des oben Gesagten entscheidet sich auch die Frage über das Schicksal der russischen metallurgischen Industrie, deren Entwicklung im Europäischen Rußland abhängig ist im Süden von Donezer Koks und am Ural von der Holzkohle. Die südrussische Metallurgie kann sich in ihrer weiteren Entwicklung ausschließlich nur auf die Koks-kohle des Donezbeckens stützen. Die Metallurgie des Urals kann Koks aus Sibirien erhalten, und zwar der nördliche Ural aus dem Becken von Kusnez, der südliche aus der Kirgisensteppes.

Eine Entwicklung neuer metallurgischer Gebiete wird im Becken von Kusnez für Eisenerze und in der Kirgisensteppes für Kupfer und Zinkerze stattfinden.

Vor dem Kriege nahm Rußland in der Kohlenförderung die sechste Stelle unter den Ländern der Welt ein, während es nach seinen Vorräten an fünfter Stelle stand. Die Förderung Frankreichs war trotz seiner dreizehnmal geringeren Kohlenvorräte höher als diejenige Rußlands. Von der Weltkohlenförderung machte die Förderung Rußlands 36 600 000 t = 2,65 % aus.

Es verdient hervorgehoben zu werden, daß die Steigerung in der Kohlenausbau der letzten 25 Jahre in den Hauptländern ein beschleunigtes Ausmaß zeigte, wobei diese Steigerung in Rußland verhältnismäßig am größten war. So erhöhte sich die Kohlenförderung der letzten 25 Jahre in England um das 1½fache, in Deutschland um das 3-, in den Vereinigten Staaten um das 4- und in Rußland um fast das 6fache. Wie sich die Kohlenförderung Rußlands 1913 auf die einzelnen Gebiete verteilte, geht aus Zahlentafel 5 hervor.

Zahlentafel 5. Kohlenförderung Rußlands im Jahre 1913 nach einzelnen Gebieten.

Gebiete	Förderung in 1000 metr. Tonnen	Anteil an der Gesamtförderung %
Donez-Becken . . . . .	25 600	70,0
Moskauer Becken . . . . .	280	0,8
Ural . . . . .	1 060	2,8
Kaukasus . . . . .	60	0,2
Turkestan . . . . .	100	0,3
Kusnez-Becken . . . . .	800	2,2
Sibirien (Zentral- und Ost-) . . . . .	1 700	4,7
Dobrowa-Becken . . . . .	7 000	19,0
	Se. 36 600	100,0

<sup>1)</sup> Abzüglich Dobrowabecken, das an Polen übergang.

Auf das europäische Rußland entfallen 92,8 % und auf Sibirien und Turkestan 7,2 %.

Von der Gesamtförderung waren 83,61 % Steinkohlen, 13,32 % Anthrazite und kaum 3,07 % Braunkohlen. Die Hauptmenge Anthrazit wurde im Donezbecken gefördert, Braunkohle im Moskauer Becken, am östlichen Ural und in Ostsibirien, Koks-kohle hauptsächlich im Donezbecken und im Becken von Dobrowa, in geringer Menge bei Kusnez-k.

Werden die Vorräte und die Förderung von Anthrazit und Koks-kohle des Donezbeckens miteinander verglichen, so ersieht man, daß die an sich in geringeren Mengen vorhandene Fettkohle viel stärker gefördert wurde als die Magerkohle:

Zahlentafel 6. Förderung nach Sorten.

Kohlen-sorten	Vorräte in Tonnen nach Angaben 1918 t	Förderung				Von den Vorräten %
		1913 t	%	1914 t	%	
Fett-kohle	18 014 000 000	20 454 000	79	22 468 000	80	0,12
Mager-kohle	37 599 000 000	5 146 000	21	5 612 000	20	0,015
Se.	55 613 000 000	25 600 000	100	28 080 000	100	0,05

Aus dem Gesagten ist deutlich zu ersehen, daß sich die Kohlenindustrie Rußlands fast ausschließlich auf das Donezbecken stützt. Das Becken von Moskau blieb bei einer recht unentwickelten Form der Kohlenförderung, und nur durch die günstige Marktlage während des Krieges brachte es seine Förderung bis auf 750 000 t. Sibirien (Becken von Kusnez-k und Zentralsibirien) verstand es, während des Krieges teilweise seine Förderung zu erhöhen; so wuchs die Förderung von 992 000 t 1914 auf 1 232 000 t 1915, auf 1 311 000 t 1916 und auf 1 421 000 t 1917. Während des Krieges war der Kohlenmangel durch den Verlust des Dobrowa-Beckens und durch den Ausfall ausländischer Kohle, deren Zufuhr 1913 7 900 000 t betrug, recht empfindlich. Dieser Ausfall und die erhöhte Nachfrage konnte nur durch eine Mehrförderung des Donezbeckens gedeckt werden, dessen Förderung in diesen Jahren betrug:

	metr. t
1914 . . . . .	28 080 000
1915 . . . . .	27 080 000
1916 . . . . .	29 167 000
1917 . . . . .	25 000 000

Zahlentafel 7 ist einem Aufsatz von W. Batschanow: „Die Kohlenindustrie bei der Sowjetregierung“, *Ökonom. Shisn* Nr. 255, entnommen, und ihr ist der Förderungsplan des Haupt-Kohlenkomitees für 1921 beigefügt.

Zahlentafel 7. Kohlenförderung nach Becken und Gebieten von 1918 bis 1921 in metr. t.

Gebiete	1918	Von der Gesamt-Förderung %	1919	Von der Gesamt-Förderung %	1920	Von der Gesamt-Förderung %	1921	Von der Gesamt-Förderung %
Donez-Becken . . . . .	9 195 000	75,4	5 330 000	64,4	4 567 000	59,5	7 500 000	61,4
Moskauer Becken . . . . .	381 300	3,1	386 600	4,7	640 830	8,3	1 066 700	8,7
Ural								
Kisel . . . . .	247 600	—	184 770	—	256 500	—	267 000	—
Tscheljabinsk . . . . .	200 000	—	322 170	—	480 300	—	467 000	—
Bogoslawsk . . . . .	127 400	—	174 800	—	140 000	—	458 300	—
Jegorschino . . . . .	31 950	—	34 300	—	51 870	—	75 000	—
Bredinskije . . . . .	—	—	—	—	—	—	17 000	—
Summe am Ural	606 950	5,0	716 040	8,7	928 670	12,1	1 284 300	10,5
Sibirien								
Kusnez-k-Becken . . . . .	1 006 000	15,4	1 097 670	20,0	895 000	18,1	1 450 100	18,1
Tschereichowo . . . . .	875 630		556 000		492 300		767 000	
Turkestan . . . . .	135 000	1,1	183 300	2,2	150 000	2,0	167 000	1,3
Summe	12 199 880	100,0	8 269 610	100,0	7 673 800	100,0	12 235 100	100,0

Zergliedert man die Förderungszahl nach den drei Hauptgruppen genauer, erhalten wir folgendes Bild:

	%
Flamm- und Gaskohlen . . . . .	24,0
Schmiede- und Koks-kohlen . . . . .	55,1
Magerkohlen . . . . .	20,9
	100,0

Diese Zahlen zeigen, daß die Hauptförderung auf Koks-kohlen entfiel, deren Vorräte verhältnismäßig gering sind und der Gesamtheit nach 7 Milliarden t nicht übersteigen.

Hiergegen wäre nichts einzuwenden, wenn alle geförderterten Koks-kohlen in die Koksöfen gewandert wären. Ein ungesunder Zustand aber war es, daß ein bedeutender Teil von Koks-kohle des Donezbeckens zu nicht metallurgischen Zwecken verwendet wurde und als gewöhnlicher Brennstoff für Dampfkessel, Lokomotiven usw. Verwendung fand. Das Donezbecken hatte bis 1914. auf seinen Gruben und Hütten 5794 Koksöfen, die gegen 5 Mill. t Koks gaben mit einem Kohlenverbrauch von 6 150 000 t, d. s. 21,9 % der Gesamtförderung 1914. Da aber in diesem Jahre im ganzen 15 330 000 t Koks-kohlen, gleich 55 % der Gesamtförderung, gefördert wurden, sind 9 180 000 t Koks-kohlen unter Dampfkesseln auf primitive Art verbrannt worden.

Ein planmäßiger Wiederaufbau und eine weitere Entwicklung der Kohlenindustrie bilden die Grundlage zum Wiederaufbau der ganzen russischen Volkswirtschaft. Das Hauptaugenmerk muß dabei auf alle Kohlenlagerstätten gerichtet sein, um die Kohlenreichtümer auf das wirtschaftlich Vorteilhafteste auszunutzen: stets muß darauf Bedacht genommen werden, daß diese Vorräte zwar groß, aber nicht unerschöpflich und in der Hauptsache nicht zu erneuern sind.

P. Germanoff.

### Bücherschau.

Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie. Jahrbuch des Vereines Deutscher Ingenieure. Hrsg. von Conrad Matschoss. Berlin: Verlag des Vereines Deutscher Ingenieure — im Buchhandel durch Julius Springer. 4<sup>o</sup>.

Bd. 11. Mit 164 Textabb., 8 Bildn. u. 3 Bildtaf. 1921. (2 Bl., 236 S.) 60 M., geb. 66 M.

Dieser elfte Band des Jahrbuches ist wieder friedensmäßig mit gutem Papier, in Leineneinband und



in alter Stärke. Sein reicher Inhalt schließt sich dem seiner Vorgänger ebenbürtig an und bietet erneut eine Fülle von Stoff und damit Anregung zur weiteren Erforschung der Geschichte der Technik. Das Jahrbuch findet immer weitere Verbreitung, denn immer mehr bricht sich die Erkenntnis Bahn, daß erst die geschichtliche Betrachtung der Technik zum vollständigen Verständnis ihres Wesens sowie ihres Einflusses auf den Menschen und seine Kultur führt. Die klare Erfassung dieses Einflusses muß aber als eine der wichtigsten Zukunftsaufgaben der Technik bezeichnet werden, um die Unruhe, die die industrielle Entwicklung in die Menschheit getragen hat, die Spannung, die zwischen innerer und äußerer Kultur des Menschen besteht, auszugleichen und beide zu höherer Vereinigung zum Wohle der Gesamtheit zu bringen. Daran hat jeder Techniker mitzuarbeiten, aber auch die Angehörigen anderer gelehrten Berufe dürfen an der Geschichte der Technik nicht vorübergehen; ist sie doch ein wichtiger Teil der gesamten Kulturgeschichte, der leider bisher nicht die seiner Bedeutung entsprechende Beachtung gefunden hat. Stellt man die bisherigen elf Bände des Jahrbuches zusammen, so hat man schon eine recht stattliche Auslese aus den verschiedensten Gebieten der Technik; sie harren allerdings noch einer zusammenfassenden Verarbeitung, die hoffentlich nicht mehr allzulange auf sich warten läßt.

Auch der Eisenhüttenmann kommt im vorliegenden Bande auf seine Rechnung. Gleich der erste Aufsatz bringt, aus der Feder des Herausgebers, die Anfangsgeschichte der Gasmaschine, die dem Hüttenmann heute als Großkraftmaschine in seinen Betrieben unentbehrlich geworden ist, ja eine sparsame Wärme- und Kraftwirtschaft erst ermöglicht hat. Auf die Ursprünge des Eisenhüttenwesens weist uns der von Günter Tessmann gelieferte „Beitrag zur eisenhüttentechnischen Entwicklung der Naturvölker Kameruns“. Die einfachen Rennverfahren und Oefen der Afrikaner zeigen uns, gewissermaßen als erstarrte Anfangsstufen, aus welcher Urzelle sich die heutige Eisentechnik entwickelt hat. Nicht viel anders haben schon die alten Aegyptier das Eisen aus seinen Erzen erschmolzen, haben die Inder den Stoff für die Kutubsäule in Delhi gewonnen, die homerischen Helden ihre Waffen geschmiedet und die alten germanischen Waldschmiede vor der Saalburg ihre Hütte betrieben. Der Aufsatz zeigt so recht die Notwendigkeit der Zusammenarbeit des völkerkundigen Forschers mit dem Techniker.

Eine Lehre für alle Zeiten, dem Fachmanne die Entscheidung in technischen Fragen zu überlassen, stellt der Aufsatz „Ein staatlicher Bergwerksschwundel im 18. Jahrhundert“ von Professor A. Schewemann dar. Die Leichtgläubigkeit Friedrich Wilhelms II. gab dem ihn umgebenden Hofschranzenentum erwünschte Gelegenheit, mit Hilfe des Alvenslebener Kupferschieferbergwerks den Staat um viele Hunderttausende zu prellen und die dem Abbau widerrätenden Fachleute aufs schlimmste beim König zu verdächtigen.

Einen wichtigen Beitrag zu dem Streit um den Vorrang bei der Erfindung des Siemens-Martin-Verfahrens bringt der von August Roth beigeteuerte Aufsatz „Die Brüder Siemens und das Siemens-Martin-Verfahren“, der auch den Briefwechsel zwischen William Siemens und der französischen Stahlgesellschaft Martin enthält. Mit Recht sagt der Verfasser, daß, wenn man das Verdienstliche eines technischen Fortschrittes vornehmlich in der erfinderischen Tätigkeit und der geschickten technischen Ausgestaltung sieht, für den Namen Martin nur wenig Raum bleibt. Es ist zu begrüßen, daß der Aufsatz gerade in einer Zeit erscheint, wo man im Auslande eifrig bemüht ist, die Leistungen deutscher Erfinder und Forscher zu verunglimpfen. Dagegen müssen wir uns mit allen Mitteln wehren.

Die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute sind durch „Stahl und Eisen“ schon immer auf geschichtliche Arbeiten hingewiesen worden. Sie finden auch in dem neuen Jahrbuch wertvolle Ergänzungen dazu.

Frankfurt a. M.

Dipl.-Ing. Carl Weihe.

Werkstattbücher für Betriebsbeamte, Vor- und Facharbeiter, hrsg. von Eugen Simon. Berlin: Julius Springer. 8°.

H. 7/8. Simon, Eugen: Härten und Vergüten. (2 Tle.) 1921.

T. 1 (= H. 7). Stahl und sein Verhalten. Mit 52 Fig. und 6 Zahlentaf. im Text. (53 S.) 7 M.

T. 2 (= H. 8). Die Praxis der Warmbehandlung. Mit 92 Fig. und 10 Zahlentaf. im Text. (59 S.) 6,60 M.

Der erste Teil: Stahl und sein Verhalten, bezweckt, dem mit der Behandlung des Stahls sich beschäftigenden Manne aus der Praxis einen Einblick in den Aufbau, die Zusammensetzung, die Eigenschaften sowie die Vorgänge bei der Behandlung, insbesondere beim Glühen, Härten, Vergüten und Einsatzhärten, zu geben. Weitere klare Abschnitte über die Einteilung des schmiedbaren Eisens, die hauptsächlichsten Fehler und die Auswahl der Stähle umrahmen sozusagen diesen ersten Teil in vorteilhafter Weise. So einfach die Aufgabe auf den ersten Anblick erscheinen mag, so schwierig ist ihre praktische Durchführung, weil sich das Werkchen an alle mit der Behandlung des Stahls Betraute vom Betriebsbeamten bis zum Vorarbeiter wendet und daher keine hohen Ansprüche an die Vorbildung stellen darf. Man kann wohl sagen, daß es dem Verfasser glänzend gelungen ist, diese Aufgabe zu lösen und die Grundlage unserer wissenschaftlichen Kenntnisse vom Stahl in gedrängter und doch leicht verständlicher Weise darzustellen. Daß dabei natürlich manche Dinge, wie beispielsweise der Härtevorgang, in vereinfachter Weise dargestellt werden mußten, ist selbstverständlich. Aber auch hier ist das Wesentliche doch erreicht worden, nämlich die grundlegende Bedeutung der Zerfallsvorgänge der festen Lösung und diese selbst dem Verständnis auch minder vorgebildeter Leser zu erschließen. Indessen selbst für den mit wissenschaftlichen Dingen schon besser Vertrauten bietet der erste Teil eine ganze Menge wissenschaftlicher Einzelheiten, zum Teil auch neuer Beobachtungen aus des Verfassers Erfahrung.

Der zweite Teil: Härten und Vergüten, befaßt sich mit der praktischen Seite der Stahlbehandlung, im besonderen mit dem Ausglühen, Härten, Vergüten und Einsatzhärten des Stahls. Neben der Schilderung neuzeitlicher Einrichtungen für die Wärmebehandlung, wie Oefen, Abschreck- und Anlaßbäder, Temperaturmeßmittel, werden hier die Vorichtsmaßregeln und die Kunstgriffe geschildert, die bei der Wärmebehandlung anzuwenden sind. Hier ist das Ergebnis der reichen Erfahrung niedergelegt, über die der Verfasser verfügt. Für jeden, der mit der Stahlbehandlung zu tun hat, ob er nun besonders vorgebildet ist oder nicht, wird daher dieser Teil auf Grund der ausgezeichneten Darstellung und des reichen Inhaltes eine Fundgrube der Belehrung und ein zuverlässiger Ratgeber sein. Die zahlreichen bildlichen Darstellungen nebst der guten Ausstattung unterstützen die Ausführungen auf das beste.

P. Oberhoffer.

Ferner sind der Schriftleitung zugegangen:

Berichte des Versuchsfeldes für Werkzeugmaschinen an der Technischen Hochschule Berlin. Hrsg. von Prof. Dr.-Ing. Georg Schlesinger, Charlottenburg. Berlin: Julius Springer. 4°

H. 5. Schlesinger, G. Dr.-Ing., Professor an der Technischen Hochschule zu Berlin, und Dr. techn. M. Kurrein, Privatdozent an der Technischen Hochschule zu Berlin: Untersuchung einer Wagerecht-Stoßmaschine mit elektrischem Einzelantrieb und Riemenzwichengliedern. Mit 108 Textfig. und 15 Zahlentaf. 1921. (34 S.) 16 M.



- Jäger, Gustav, Dr., Professor der Physik an der Universität Wien: *Theoretische Physik*. (3. Aufl.) Berlin und Leipzig: Vereinigung wissenschaftlicher Verleger, Walter de Gruyter & Co. 8° (16°).
- Bd. 4. *Elektromagnetische Lichttheorie und Elektrotechnik*. Mit 17 Fig. 3., verb. Aufl. 1921. (146 S.) 9 *M.*
- (Sammlung Göschen. 374.)
- Noest, Justizrat Dr., Solingen: *Die neuen Reichsteuern*, zusammenhängend und faßlich dargestellt. (2. Aufl.) Berlin (C 2): Industrieverlag, Spaeth & Linde. 8°.
- H. 6: *Reichseinkommensteuergesetz*, Das. Gesetz vom 29. März 1920. In der Fassung vom 20. März 1921 unter Berücksichtigung des Gesetzes vom 11. Juli 1921 und der Ausführungsverordnungen vom 30. Mai und 25. Juli 1921. 2. Aufl. 1921. (106 S.) 12 *M.*
- Quellen und Studien. [Hrsg. vom] Osteuropa-Institut in Breslau. Leipzig und Berlin: B. G. Teubner. 8°.
- Abt. 3. *Bergbau und Hüttenkunde*.
- H. 2. Cloos, Hans, Dr., Professor in Breslau, und Dr. Ernst Meister, Berlin: *Bau- und Bodenschätze Osteuropas*. Eine Einführung. Mit einer geologischen Strukturkarte von Osteuropa von Dr. S. v. Bubnoff, Breslau. 1921. (VIII, 158 S.) 30 *M.*
- Recht, Das, der deutschen Grenzgebiete. Monographien zum Friedensvertrag. Hrsg. von Dr. Bruno Weil. Berlin (W 35, Potsdamer Straße 45): Verlag für Politik und Wirtschaft, G. m. b. H. 8°.
2. Weil, Bruno, Dr., Rechtsanwalt und Notar in Berlin: *Die Einführung der französischen Währung in Elsaß-Lothringen*. 3. bis 5. Tausend. [1921]. (87 S.) Geb. 12,50 *M.*
3. Haase, Berthold, Dr., Rechtsanwalt bei dem Kammergericht und Notar in Berlin: *Das Recht der polnischen Valuta*. 1921. (128 S.) 12,50 *M.*
- Schriften aus dem Gesamtgebiet der Gewerbehygiene. Hrsg. vom Institut für Gewerbehygiene zu Frankfurt a. M. Berlin: Julius Springer. 8°.
- N. F., H. 7, T. 1. Legge, Thomas M., M. D. Oxon, D. P. H. Cantab., Kgl. ärztlicher Gewerbeinspektor, Dozent für Gewerbehygiene an der Universität zu Manchester, und Kenneth W. Goadby, M. R. C. S., D. P. H. Cantab., Patholog und Dozent für Bakteriologie am National-Zahn-Spital, Fabriksarzt in verschiedenen Bleihütten und Bleiweißfabriken in London-Ost: *Bleivergiftung und Bleiaufnahme*. Ihre Symptomatologie, Pathologie und Verhütung mit besonderer Berücksichtigung ihrer gewerblichen Entstehung und Darstellung der wichtigsten gefahrbringenden Verrichtungen. Uebersetzt von Dr. Hans Katz. Hrsg. und mit Anmerkungen versehen von Dr. Ludwig Teleky. Mit 6 Textabb. und 2 Taf. Nebst einem Anh.: *Die deutschen und deutschösterreichischen Verordnungen zur Verhütung gewerblicher Bleivergiftungen*. Zsgst. im Institut für Gewerbehygiene von Else Blänsdorf. 1921. (VII, 372 S.) 87 *M.*
- N. F., H. 9. Brezina, Ernst, Prof. Dr., in Wien, Technische Hochschule: *Internationale Uebersicht über Gewerbekrankheiten nach den Berichten der Gewerbeinspektionen der Kulturländer über die Jahre 1914—18*. Mit Unterstützung von Dr. Ludwig Teleky bearb. 1921. (XII, 270 S.) 66 *M.*
- Schuld am Kriege? 60 Selbstzeugnisse der Entente. (Was jedermann von der Schuldfrage wissen muß!) [Hrsg. vom] Arbeitsausschuß Deutscher Verbände. Berlin: Verlag des Arbeitsausschusses Deutscher Verbände 1922. (32 S.) 8° (16°). 1,80 *M.*
- ✱ Der Kampf gegen die von unseren Feinden schon während des Krieges mit allen erdenklichen Mitteln in der Welt verbreiteten und durch den Gewaltfrieden von Versailles zu einem Schuldbekennnis Deutschlands umgepreßten Lüge, daß wir jahrzehntelang den Krieg vorbereitet und aus verbrecherischer Herrschbegier begonnen hätten, ist hart und schwer. Aber der Kampf muß geführt werden, wenn unser Vaterland wieder leben und hochkommen soll. Jeder deutsche Mann und jede deutsche Frau sollte in diesem Kampfe helfen. Eine Waffe dazu bietet die vorliegende kleine Schrift, die zur Aufklärung in unserem eigenen Volke und draußen in der Welt deshalb besonders geeignet ist, weil sie aus dem Munde unserer Feinde den Beweis erbringt, daß in Wirklichkeit die Anstifter zum Kriege auf ihrer eigenen Seite gesucht werden müssen. Der Preis der Schrift ist so bemessen, daß sie zur Massenverbreitung gekauft werden kann. Es wäre dringend zu wünschen, daß auch zahlreiche Leser von „Stahl und Eisen“ die hier gebotene Gelegenheit, die so notwendige Aufklärungsarbeit zu fördern, ergreifen und damit den Arbeitsausschuß deutscher Verbände, der durch Herausgabe der kleinen Schrift wahrhaft vaterländische Ziele verfolgt, kräftig unterstützen. ✱
- Studien, Münchener volkswirtschaftliche. Hrsg. von Lujo Brentano und Walther Lotz. Stuttgart und Berlin: J. G. Cotta'sche Buchhandlung Nachfolger. 8°.
145. Savelkoulis, Hermann, Doktor der Staatswirtschaft: *Der Franc im Saargebiet*. 1921. (VIII, 148 S.) 22 *M.*
- Strutz, Georg, Dr. jur., Senatspräsident am Reichsfinanzhof, Kgl. Preuß. Wirkl. Geh. Oberregierungsrat: *Handausgabe des Einkommensteuergesetzes vom 29. März 1920 in der Fassung vom 24. März 1921 und 11. Juli 1921 nebst den Ausführungsbestimmungen und den Vorschriften über die Rücklagen nach § 59 a sowie die Einkommensteuer vom Arbeitslohn*. 3., gänzlich Neubearb. und verm. Aufl. [Nebst] Nachtr. Berlin: Otto Liebmann, Verlagsbuchhandlung für Rechts- und Staatswissenschaften, 1921. (XVIII, 521 S.) 8°. 58 *M.*
- (Handausgaben des Einkommensteuergesetzes und des Körperschaftsteuergesetzes. Bearb. von Dr. jur. Georg Strutz und Robert Evers. Bd. 1.)
- Nachtrag u. d. T.: *Gesetz vom 20. Dezember 1921 zur Aenderung des Einkommensteuergesetzes nebst den Durchführungsbestimmungen zum Gesetz über die Einkommensteuer vom Arbeitslohn vom 11. Juli 1921, vom 3./22. Dezember 1921*. 1922. (86 S.)
- Taschenbuch für Bauingenieure. Unter Mitwirkung von Dr.-Ing. Fr. Bleich-Wien [u. a.] hrsg. von Dr.-Ing. e. h. Max Foerster, Geh. Hofrat, ord. Professor für Bauingenieurwesen an der Technischen Hochschule Dresden. 4., verb. und erw. Aufl. Mit 3193 Textfig. In 2 Teilen. Berlin: Julius Springer 1921. 8°. Geb. 160 *M.*
- T. 1. (XVI, 1112 S.)
- T. 2. (S. 1113—2399).
- Weiss, Gustav, Dr.-Ing.: *Die Beziehungen der Banken zur Industrie*. Wien und Leipzig: Franz Deuticke 1921. (X, 87 S.) 8°. 24 *M.*
- Werkstoffe. Handwörterbuch der technischen Waren und ihrer Bestandteile. Unter Mitw. zahlreicher fachwissenschaftlicher Mitarbeiter hrsg. von Prof. Dr. Paul Kraus. Leipzig: Johann Ambrosius Barth. 8°.
- Bd. 2. G bis R. (Mit Abb. und 1 Taf.) 1921. (784 S.)
- Bd. 3. S bis Z. (Mit Abb. und 5 Taf.) 1921. (728 S.)
- Bd. 1—3: 450 *M.*, geb. 540 *M.*
- Windett, Victor, S. B., Member A. S. C. E., and associate engineers of the Wellman-Seaver-Morgan Company: *The Open Hearth, its relation to the steel industry, its design and operation*. With historical sketch by late S. T. Wellman. (With 183 fig.) New York, 243—249 West 39th Street: U. P. C. Book Company, Inc. (1920). (378 p.) 4°.
- Wygodzinski, W., Prof. Dr.: *Einführung in die Volkswirtschaftslehre*. 5. Aufl. Leipzig: Quelle & Meyer 1922. (149 p.) 8°. Geb. 10 *M.*
- (Wissenschaft und Bildung. 113.)
- Zeitung, *Illustrierte*. Leipzig: J. J. Weber. 2°.
- Jg. 1921, Bd. 157., H. 4061. [Sondernummer u. d. T.]: *Technische Kulturbilder*. 3. [Folge]: *Deutschlands Energiewirtschaft*. (Mit zahlr. Abb.) (S. 418—468.) 5,50 *M.*



## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Emil Heyn †.

Halbmast die Flagge in Industrie und Wissenschaft: ein genialer Mann, einer unserer bedeutendsten Forscher und Hochschullehrer hat das Zeitliche gesegnet!

Emil Heyn wurde am 5. Juli 1867 in Annaberg (Sachsen) geboren. Nach Besuch des Realgymnasiums arbeitete er in einigen Hütten des Freiburger Bezirkes praktisch und studierte auf der Bergakademie Freiberg die Hüttenkunde. Hier erkannte der Altmeister der Eisenhüttenkunde, Geh. Bergrat Professor Ledebur, die hohe wissenschaftliche Begabung des jungen Studenten, dem er sein besonderes Interesse widmete, und mit dem er später in enger Freundschaft verbunden blieb. Mit Ernst und rastlosem Fleiß ergriff Heyn sein Studium, fand aber bei strenger Zeiteinteilung trotzdem noch Gelegenheit, im A. V. „Glückauf“ mit Krieger, Pache und anderen Freunden das frohe studentische Leben aus vollem Herzen zu genießen.

Nach glänzend bestandenen Examen trat er in die Praxis über und war einige Jahre bei Friedrich Krupp in Essen und beim Hoerder-Verein (jetzt A. G. Phönix, Abt. Hoerde) als Ingenieur tätig. An Hoerde fesselten ihn viele Erinnerungen, und später als Professor besuchte er fast alljährlich mit seinen Studenten die Stätte seines früheren Wirkens, von alten lieben Freunden wie Van Vloten, Erhardt, Dr. Lange u. a. festlich empfangen. Aus Hoerde holte er sich auch seine Gattin, eine vortreffliche Frau, die ihm eine Tochter und einen Sohn geschenkt hat.

Von Hoerde i. W. ging Heyn als Lehrer nach der Kgl. Maschinenbauschule Gleiwitz O./S. und fand hier Gelegenheit, seine seltene pädagogische Begabung auszubilden. Im Zwange des regelmäßigen Schulbetriebes fand er jedoch nicht die erhoffte innere Befriedigung und nahm bald eine ihm von Martens an Vorschlag Ledeburs angebotene Stelle als Assistent an der damaligen „Mechanisch-Technischen Versuchsanstalt“ der Kgl. Technischen Hochschule Charlottenburg an.

Dieser Schritt ist für seine Zukunft und für die Entwicklung der von ihm später vertretenen Wissenschaft von ausschlaggebender Bedeutung geworden. Martens konnte für die ihm bevorstehenden Aufgaben keinen besseren Mitarbeiter finden als Heyn, dessen scharfer Verstand sich erfolgreich auf alle Gedanken des großen Meisters einstellte. In dem kleinen Eckzimmer<sup>1)</sup> der damals im Park der Technischen Hochschule gelegenen Mechanisch-Technischen Versuchsanstalt wurden alle Gedanken geboren, die aus dem Nichts heraus einen neuen, bedeutsamen Zweig der technischen Wissenschaften entwickelt und zu reicher Blüte geführt haben.

Die erste metallographische Abhandlung Heyns über „Mikroskopische Untersuchungen an tiefgeätzten Eisenschliffen“ erschien schon 1898. Ein Jahr später entstand gemeinsam mit Martens eine grundlegende Arbeit „Ueber die Mikrophotographie im auffallenden Licht und über die mikrophotographischen Einrichtungen der Königlich Mechanisch-Technischen Versuchsanstalt in Charlottenburg“. Darauf folgten in kurzen Zeiträumen die bekannten Untersuchungen: „Einiges über das Kleingefüge

des Eisens“ — „Die Umwandlung des Kleingefüges bei Eisen und Kupfer durch Formänderungen im kalten Zustande und darauffolgendes Ausglühen“ — „Kupfer und Sauerstoff“.

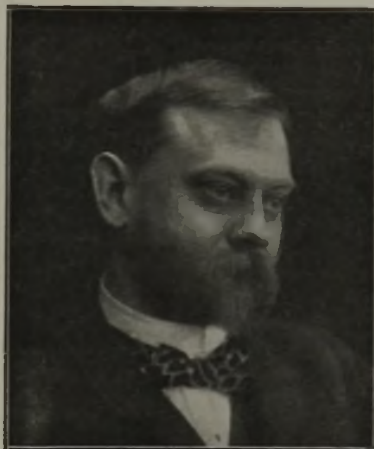
Alle „Krankheitserscheinungen“ der Metalle und Legierungen erweckten das besondere Interesse des jungen Forschers, dessen zahlreiche und vielseitige Abhandlungen, insbesondere über Aetzverfahren, Seigerungen, Wasserstoffkrankheit, Korrosion, Härten und Glühen, Spannungserscheinungen, Kerbwirkungen usw. seinen Namen unvergänglich gemacht haben. Im Jahre 1904 machte Heyn zum erstenmal den Versuch, die Vorgänge bei der Erstarrung und weiteren Abkühlung der Eisen-Kohlenstoff-Legierungen durch das sogenannte Doppel-Diagramm (stabiles und metastabiles System) zu erklären. Das Heynsche Doppel-Diagramm hat sich nach langen Kämpfen und Anfeindungen endgültig durchgesetzt.

1900 habilitierte sich Heyn an der Technischen Hochschule Charlottenburg für das Lehrgebiet „Zustandsänderungen der Metalle und Legierungen unter besonderer Berücksichtigung mikroskopischer Beobachtung“. Aus dieser ersten akademischen Lehrtätigkeit erzählte er oft und gern, auch von seinen eigenen „Zustandsveränderungen“, wenn der „Herr Saaldiener“ dem jungen Privatdozenten häufig das Licht zu früh auslöschte, weil seiner Meinung nach die Saalbeleuchtung sich „nicht lohnte“ — bis er schließlich an dem Kolleg „interessiert“ wurde.

Im Winter-Semester 1901/02 wurde er als Nachfolger Hörmanns zum ordentlichen Professor für „Allgemeine mechanische Technologie“ an der Technischen Hochschule Charlottenburg ernannt. Der junge,

erst 34 Jahre alte Ordinarius erkannte sofort, daß die damalige Auffassung der „Mechanischen Technologie“ — das war die gesamte Lehre von der mechanischen Verarbeitung der Rohstoffe zu Gebrauchsgegenständen und Maschinenteilen aller Art — ein ungeheures Gebiet darstellte, das die Leistungsfähigkeit eines einzigen Hochschulprofessors allein schon überschreiten würde. Bei der Fülle an Stoff mußte auch eine enzyklopädische Behandlung des Stoffes, wie bisher, die Gefahr der Oberflächlichkeit mit sich bringen und das Gedächtnis des Studierenden unnütz belasten, ohne eine Schulung des technisch-wissenschaftlichen Denkens zu erzielen. Er entschloß sich, einen ganz neuen Weg zu gehen und den technologischen Unterricht unmittelbar den Bedürfnissen des Konstrukteurs anzupassen. Die mechanische Technologie sollte nicht um ihrer selbst willen, sondern nur als Vorbildung für den späteren konstruktiven Unterricht im Maschinenbau gelehrt werden. Das Gesamtgebiet mußte daher auf die Verarbeitung der Metalle beschränkt werden. Der leitende Gedanke hierbei war, den angehenden Konstrukteur mit den Gesichtspunkten für die Auswahl des Werkstoffs und dessen Formgebung vertraut zu machen, unter besonderer Betonung der Frage, wie Bauteile in wirtschaftlicher Weise und mit der nötigen Sicherheit aus dem ausgewählten Metall hergestellt werden können.

Bahnbrechend auf diesem Gebiete wirkte seine 1911 erschienene Abhandlung „Der technologische Unterricht als Vorstufe für die Ausbildung des Konstrukteurs“. In Eisen- und Stahlgießereien wurden viele Hunderte von Aufnahmen gemacht, die den vollständigen Herstellungsgang verschiedener Gußstücke, vom



<sup>1)</sup> Eine photographische Abbildung dieses Zimmers mit der ersten metallographischen Einrichtung Heyns befindet sich im Band I, S. 38 der „Metallographie“ von Heyn und Bauer, Sammlung Götschen Nr. 432.



Modell anfangend bis zur Fertigbearbeitung, erläuterten. Insbesondere wurde an fehlerhaften Beispielen die Entstehung von Gußspannungen und Lunkern gezeigt. In gleicher Weise wurden Aufnahmen in Hammerwerken, Preßwerken und mechanischen Werkstätten gemacht und die Schmiedetechnik, wie z. B. das Schmieden von Kurbelwellen, Bördeln von Kesselböden usw., behandelt. Zu einer umfassenden Veröffentlichung dieser gemeinsam mit Kessner aufgenommenen Herstellungsverfahren konnte sich Heyn jedoch nicht entschließen. Sein Standpunkt war, daß der Dozent selbst seine Lehrmittel aus den Betrieben schöpfen und ständig mit der Praxis in Fühlung bleiben sollte.

Das von Heyn geschaffene „Institut für mechanische Technologie und Metallkunde“ an der Technischen Hochschule Charlottenburg war vorbildlich für andere Hochschulen geworden, und die Heynsche Auffassung des technologischen Unterrichtes wurde bald Allgemeingut aller Fachkollegen.

In seinen Vorlesungen schöpfte er aus der Tiefe seines reichen Wissens und wußte mit bewundernswerter Klarheit selbst die verwickeltesten Vorgänge den Studenten verständlich zu machen. Mit feinem Humor verstand er seine Kollegs zu würgen und war stets ein wohlwollender Berater seiner Studenten. Einer besonderen Beliebtheit erfreuten sich die von Heyn alljährlich veranstalteten großen Studienreisen nach den deutschen Industriebezirken. Hier war Heyn mit den Studenten wieder jung und froh und hat einen unvergänglichen Eindruck in ihren Herzen zurückgelassen.

Hohe Anforderungen stellte er an seine Mitarbeiter und Assistenten, denen es oft nicht leicht war, die Fülle von Anregungen zu verarbeiten, die ihm meist nach beendeter Vorlesung einfielen. Für Durchschnittsmenschen hatte er wenig übrig, er brauchte Mitarbeiter, die ihn verstanden und sofort auf seine Gedanken eingingen.

Als Martens den Neubau der Mechanisch-Technischen Versuchsanstalt in Groß-Lichterfelde plante, zog er Heyn und Rudeloff zur intensiven Mitarbeit heran und übertrug später Heyn die Leitung der gesamten chemischen und metallurgischen Abteilung des neuen „Königlichen Material-Prüfungsamtes“. Während Heyn früher nur mit den bescheidensten Hilfsmitteln gearbeitet und trotzdem Großes geleistet hatte, standen ihm jetzt endlich für seine Forschungen die erforderlichen Einrichtungen und genügend wissenschaftliches Personal zur Verfügung, die ein Mann seiner Bedeutung brauchte, um seine Gedanken in die Tat umsetzen zu können. An O. Bauer fand er einen Mitarbeiter, der mit großer Forscherbegabung auf seine Ideen einging; eine Fülle bedeutsamer Arbeiten entstand in jener Zeit und schmiedete die Namen Heyn und Bauer für die Wissenschaft aneinander. Die gefährliche Bedeutung der Kerbwirkung für den Konstruktur ist von Heyn als einem der ersten erkannt worden. In zahlreichen Abhandlungen und Vorträgen hat er immer wieder auf die Gefahren, die mit scharfen Einkerbungen verbunden sind, hingewiesen. Wie außerordentlich vielseitig sein Wissen und Können war, geht auch daraus hervor, daß er nicht nur auf dem Gebiet der Metalle und Legierungen als Forscher tätig war, sondern, wenn erforderlich, auch Arbeiten in Angriff nahm, die ganz außerhalb der Metallkunde, seinem eigentlichen Arbeitsgebiet, lagen. So hat er z. B. für das Materialprüfungsamt ein Verfahren zur Prüfung von Ballonstoffen auf Wasserstoffdurchlässigkeit ausgearbeitet und 1914 in Gemeinschaft mit O. Bauer und E. Wetzel eine eingehende „Untersuchung über die Wärmeleitfähigkeit feuerfester Baustoffe“ veröffentlicht. Eine klassische, mit O. Bauer zusammen durchgeführte und 1914 veröffentlichte Arbeit „Untersuchungen über Lagermetalle, Antimon-Blei-Zinn-Legierungen“ darf als Abschluß seiner fruchtbringenden Tätigkeit am Materialprüfungsamt bezeichnet werden.

Es war ein aufreibendes Leben für ihn, der sich gleichzeitig in zwei wichtigen Stellen befand: im Materialprüfungsamt als Forscher und in der Technischen Hochschule

als Lehrer. Da ihm in der Technischen Hochschule nur sehr geringe Mittel für experimentelle Forschungen, insbesondere auf dem Gebiet der Metallographie, zur Verfügung standen, war es naheliegend, den Schwerpunkt seiner Tätigkeit auf das vorzüglich eingerichtete Materialprüfungsamt zu verlegen. Die Ueberfüllung seiner Vorlesungen und Uebungen sowie die Anregungen für den weiteren Ausbau seines Kollegs hätten ihm keine Zeit gelassen, hier Forschungsarbeiten auf seinem engeren Fachgebiete zu unternehmen.

Um der Metallographie auch in den technischen Betrieben rascheste und weiteste Verbreitung zu verschaffen, hat er zahlreichen Ingenieuren im Materialprüfungsamt eine praktische Ausbildung zuteil werden lassen, und wenn heute jedes größere Werk eigene metallographische Versuchsanstalten besitzt, so ist dies in erster Linie seinem bahnbrechenden Wirken zu verdanken.

Eine ungewöhnliche Begabung für fremde Sprachen ermöglichte ihm, bei den internationalen Kongressen in Berlin, Budapest, Kopenhagen, Brüssel und New-York oft als Einziger der Dolmetscher schwedischer, dänischer, holländischer und russischer Gelehrter zu sein. Die französische und englische Sprache beherrschte er mit den technischen Ausdrücken in Wort und Schrift fließend.

Die bedeutendste Schriftschöpfung Heyns ist der Ergänzungsband II zu dem „Handbuch der Materialkunde für den Maschinenbau“ von Martens. Band III war fast vollendet, als der Tod ihn ereilte. In streng logischem Aufbau entwickelt er im Band II die Gesetze der Phasenlehre und geht dann in formvollendeter Sprache auf alle die Gebiete ein, die mit der Metallkunde und Metallprüfung in engster Verbindung stehen. Beim Studium dieses Buches fühlt man die innere Begeisterung, in der es entstanden ist, und die den Leser hinreißt, sich immer weiter in die Heynschen Gedanken zu vertiefen.

Ein weiteres Verdienst um die Erforschung der Metalle gebührt ihm durch die Gründung der „Deutschen Gesellschaft für Metallkunde“ im Herbst 1919. Sie verliert in ihm ihren ersten Vorsitzenden, der die junge Gesellschaft in kurzer Zeit zu einem Mittelpunkt deutscher Metallforschung gemacht hat.

Eine große Anerkennung seiner wissenschaftlichen Leistungen wurde ihm durch die Verleihung der Würde eines Dr. h. c. ehrenhalber von der Bergakademie Clausthal zuteil, die höchste fand er aber, als ihm im Sommer 1920 die Leitung des „Kaiser-Wilhelm-Instituts für Metallforschung“ übertragen wurde. Jetzt war er auf seinem Höhepunkt angelangt, und mit den Zielen, die er dem neuen Institut gesetzt hatte, wollte er seinen Schöpfungen die Krone geben. Die bei der Gewinnung der Metalle, bei der technologischen Verarbeitung und bei der Verwendung der Metalle und Legierungen auftretenden vielseitigen Vorgänge sollten hier wissenschaftlich erforscht werden. Bei der feierlichen Uebergabe des Instituts am 5. Dezember 1921 sprach Exzellenz Dr. v. Harnack die Hoffnung aus, daß es „eine neue Facette in dem Brillanten der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft“ werden würde. Kurz nach Einweihung des Instituts erkrankte Heyn, der nie in seinem Leben krank war, und sah seine in der Entwicklung begriffene größte Schöpfung nicht wieder — am 1. März dieses Jahres schloß er seine Augen für immer.

Heyn war ein genialer Mensch, wie ein Jahrhundert nur wenige hervorbringt, genial im Sinne Goethes, („das erste und letzte, was vom Genie gefordert wird, ist Wahrheitsliebe“), genial aber auch im Sinne Schopenhauers („Genialität ist nichts anderes als die vollkommenste Objektivität“). Er kannte kein Vorurteil und beurteilte die Menschen nur nach ihren Leistungen und ihrem Charakter. Bescheidenheit und Anspruchslosigkeit, unbegrenzte Pflichttreue und absolute Zuverlässigkeit, das waren wohl seine auffälligsten Tugenden.

Nun schläft er auf dem kleinen Dorffriedhof in Dahlem an der Seite seines väterlichen Freundes Adolf Martens.

Professor Dr. A. Kessner. Professor E. Wetzel.



## Für die Vereinsbücherei sind eingegangen:

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

Jacobsohn's, Johann Karl Gottfried, Techno-  
logisches Wörterbuch oder alphabetische  
Erklärung aller nützlichen mechanischen Künste, Ma-  
nufakturen, Fabriken und Handwerker wie auch aller  
dabei vorkommenden Arbeiten, Instrumente, Werk-  
zeuge und Kunstwörter, nach ihrer Beschaffenheit und  
wahrem Gebrauch, (Bd. 1) hrg. von Otto Lud-  
wig Hartwig, Predigern zu Buchholz weit  
Trenenbrietzen. Mit einer Vorr. von Johann Beck-  
mann, Professor der Oekonomie auf der Universität  
Göttingen, (durch Bd. 5—8) fortges. von Gottfried  
Erich Rosenthal, Herzogl. Sachsen-Gothaischem  
Berg-Commissarius. Tl. 1—8. Berlin u. Stettin:  
Friedrich Nicolai 1781—1795. 8 Bde. 8<sup>o</sup> (4<sup>o</sup>).

- T. 1. A bis F. 1781. (20, 816 S.)  
T. 2. G bis L. 1782. (2 Bl., 652 S.)  
T. 3. M bis Schl. 1783. (2 Bl., 636 S.)  
T. 4. Schm. bis Z. 1784. (2 Bl., 736 S.)  
T. 5. A bis G. 1793. (VIII, 768 S.)  
T. 6. H bis P. 1793. (801 S.)  
T. 7. Q bis Torfschoppen. 1794. (558 S.)  
T. 8. Torfspade bis Z. Nebst einer vollständi-  
gen Litteratur der Technologie, das ist:

Verzeichnis der Bücher, Schriften und Abhandlungen,  
die von den Künsten, Manufakturen und Fabriken,  
der Handlung, den Handwerkern und sonstigen Nah-  
rungszweigen, als auch von denen zum wissenschaft-  
lichen Betriebe derselben erforderlichen Kenntnissen  
aus dem Naturreiche, der Mathematik, Physik und  
Chemie handeln. Nach alphabetischer Folge des tech-  
nologischen Wörterbuchs geordnet. 1795. (II, 300,  
420 S.)

## Aenderungen in der Mitgliederliste.

- Baumann, Heinrich, Ingenieur, Düsseldorf-Oberkassel,  
Salier-Str. 17.  
Bleizinger, Helmuth, Dipl.-Ing., Betriebsing. im Walzw.  
der August-Thyssen-Hütte, Gewerkschaft, Duisburg-  
Ruhrort, Amtsgericht-Str. 39.  
Callenberg, Carl, Ing., Generaldirektor der Metall-  
walzw., A.-G., Privoz, Tschecho-Slowakei.  
Fick, Karl, Dr.-Ing., 1. Hochofenassistent der Georgs-  
marienhütte, Georgsmarienhütte, Brumme-Str. 3.  
Hartje, Werner, Dipl.-Ing., Ing. der Friedrich-Alfred-  
Hütte, Rheinhausen a. Niederrh.  
Hüd. Robert Georg, Ing., Gesellschafter der Wanitsch-  
Hild-Werke, Eisenbau, Waltendorf bei Graz, Oesterr.  
Hühn, Gustav, Oberingenieur der Ofenbau-G. m. b. H.,  
Düsseldorf-Rath, Oberrather Str. 27a.  
Kern, Arthur, Reg.-Baum. a. D., Städt. Amtsbaurat,  
Frankfurt a. M., Rhön-Str. 70.  
Kohl, Walter, Fabrikdirektor, Bad Homburg v. d. Höhe,  
Kaiser-Wilhelm-Str. 5.  
Marondel, Cuno, Ingenieur, Köln, Hansaring 68.  
Oertel, Siegfried, Dipl.-Ing., Betriebsassistent der Fried-  
rich-Alfred-Hütte, Rheinhausen a. Niederrh.  
Otterbach, Robert, Ingenieur, Kreuztal i. W., Kaiser-  
Str. 38.  
Pieper, Paul, Oberingenieur, Düsseldorf, Kühlwetter-  
Str. 1.  
Preuß, Wilhelm, Obering., Masch.-Betriebsleiter der  
Preußengrube, Miechowitz, O.-S., Kreis Beuthen.  
Rezek, Jaromir, Oberingenieur d. Fa. Brand & Lhuil-  
lier, Brünn, Tschecho-Slowakei.  
Roth, Heinrich, Dipl.-Ing., Arloffer Tonwerke, Arloff  
i. Rheinl.  
Rudolph, Walter, Hüttening., Bauleiter d. Fa. Heinr.  
Koppers, Gew. Friedr. Thyssen, Bruckhausen a. Rhein,  
Karl Albert-Str. 19.  
Schmalfeldt, Kurt, Ingenieur, Lippstadt i. W. Clevesche  
Str. 13.  
Solta, Otakar, Ing., Betriebsleiter der Gesenkschmiede  
der A.-G. vorm. Skodaw., Pilsen, Tschecho-Slowakei.  
Steinheisser, Max, Oberinspektor der Freistädter Stahl-  
u. Eisenw., A.-G., Freistadt, Tschecho-Slowakei.

- Verständig, Julius, Dipl.-Ing., Königshütte, O.-S.,  
Girndt-Str. 18.  
Völcker, Bernhard, Oberingenieur, Vetschau, N.-L.,  
Weißbagg-Stradowe Weg, Fabrikvilla.  
Wark, Nicolas Jean, Dr.-Ing., Obering. der Martin- u.  
Elektro-Stahlw. des Stahlw. Becker, A.-G., Krefeld-  
Rheinhafen.  
Wälzny, Heinrich, Oberingenieur des Siegen-Solinger  
Gußstahl-Akt.-Vereins, Solingen.  
Zerk, Viktor, Dipl.-Ing., Stahlwerksdirektor, Budapest,  
Ungarn, Erzsebetkiralyne ut. 114.

## Neue Mitglieder.

- Bley, Wilhelm, Fabrikant, Mülheim-Ruhr-Styrum, Ober-  
hausener Str. 67.  
Daweke, Ludwig, Dipl.-Ing., Assistent im Eisenhüttenm.  
Institut, Aachen.  
Geißler, Albert, Ing., Geschäftsf. der Allgem. Ofenbaue-  
ges. m. b. H., Berlin NW 21, Bundesratufer 9.  
Hügenstock, Eugen, Dipl.-Ing., Walzw.-Betr.-Assistent  
des Bochumer Vereins, Abt. Stahlindustrie, Bochum,  
Castroper Str. 301.  
Keller, Peter, Walzwerkschef der Düsseld. Eisen- u.  
Drahtindustrie, Düsseldorf-Eller, Kripp-Str. 23.  
Knoops, Fredericus Joh., Dipl.-Ing., Freiberg i. Sa.,  
Silbermann-Str. 1.  
Koisser, Hermann, Betriebsleiter des Walzw. der Kar-  
bitzer Stahlgußhütte, A.-G., Wicklitz 30, Tschecho-  
Slowakei.  
Limburg, Karl, Ingenieur d. Fa. Thyssen & Co., Abt.  
Stahl- u. Walzw., Mülheim-Ruhr-Saarn, Kahlenberg-  
Str. 10.  
Michely, Johannes, Ingenieur des Stahlw. der A.-G.  
Christinenhütte, Maumke, Post Meggen i. W.  
Nitzsche, Eugen, Dipl.-Ing., Freiberg i. Sa., Olbern-  
hauer Str. 8.  
Ostermann, Friedrich, Dipl.-Ing., Assistent im Eisen-  
hüttenm. Labor. der Techn. Hochschule, Charlotten-  
burg 2.  
Reimen, Philipp, Betriebschef der Thomasschlacken-  
mühlen der Burbacherhütte, Saarbrücken 5.  
Roesch, Karl, Dipl.-Ing., Assistent im Eisenhüttenm.  
Institut der Techn. Hochschule Berlin, Charlotten-  
burg 2.  
Schuschnig, Martin, Ingenieur der Oesterr. Alpine Mon-  
tages., Donawitz bei Leoben, Steiermark.  
Sicars, Hermann, Ingenieur der Fiat, Sezione Ferriere  
Piemontesi, Turin IV, Italien, Via Caserta 63.  
Susen, Dietrich, Betriebsingenieur d. Fa. Markmann &  
Moll, Abt. Gelsenkirchen, Mülheim a. d. Ruhr, Engel-  
bertus-Str. 14.  
Wedding, Ulrich, Bergassessor bei der Hauptverw. des  
Phoenix, A.-G. für Bergbau u. Hüttenbetrieb,  
Hörde i. W.

## Gestorben.

- Kress, Konrad, Ingenieur, Neustadt. 16. 3. 1922.  
Werth, Heinrich, Ingenieur, Dortmund. 3. 4. 1922.

Nordwestliche Gruppe des Vereins  
deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Niederschrift über die Sitzung des Vorstandes am  
Donnerstag, den 30. März 1922. nachmittags 3 Uhr,  
im Hause des Vereins deutscher Eisenhüttenleute,  
Düsseldorf, Ludendorffstr. 27.

Anwesend waren die Herren: Geheimrat Dr.-Ing. e. h.  
Dr. rer. pol. h. c. W. Beukenberg; Direktor Assessor  
Burgers; Dr. Freundt (Gast); Generaldirektor  
Dr.-Ing. e. h. Grosse; Oberbürgermeister Haumann;  
A. Heinrichsbauer (Gast); Direktor Hobrecker;  
Dr. Hoff (Gast); Generaldirektor Königeter; Dr.  
Krieger (Gast); Direktor Lueg; Direktor Mann-  
staedt; Dr.-Ing. Petersen (Gast); Kommerzienrat  
C. Rud. Poensgen; Generaldirektor Kommerzienrat  
Dr.-Ing. e. h. Reusch; Generaldirektor Dr.-Ing. e. h.  
Reuter; Syndikus Steinbrinck (Gast); Direktor



Dr. Vielhaber; Direktor Dr. Woltmann; von der Geschäftsführung: Dr. Dr.-Ing. e. h. Beumer; Syndikus Heinson; Dr. Zentgraf; Dr. Racine; Dr. Hahn; Assessor Dr. Wellenstein; Assessor Buschmann.

Die Tagesordnung war wie folgt festgesetzt:

1. Bericht über die Verhandlungen zwischen Bergbau, Eisenindustrie und Baugewerbe betreffend Verständigung in wirtschaftlichen und sozialpolitischen Fragen.
2. Statistische Arbeiten.
3. Bericht über die Bildung der Vermögensrücklage.
4. Neuwahl zum Vorstände.
5. Technisch-wissenschaftliche Lehrmittelzentrale.
6. Verschiedenes.

Den Vorsitz führte Dr. Beukenberg, der die Sitzung um 3<sup>10</sup> Uhr eröffnete.

Vor Eintritt in die Tagesordnung machte Dr. Beumer Mitteilung über freihändlerische Bestrebungen, die jeden Schutzzoll für die deutsche Wirtschaft beseitigen wollen. Der Vorstand beauftragte die Geschäftsführung, diesen Bestrebungen auf das entschiedenste entgegenzutreten, da weder das deutsche Wirtschaftsleben noch das Reich Schutzzölle entbehren könne.

Zu Punkt 1 berichtete Syndikus Heinson über die Verhandlungen zwischen Bergbau, Eisenindustrie und Baugewerbe zwecks Zusammengehen in wirtschaftlichen und sozialpolitischen Fragen. Der Versammlung lag ein Entwurf über eine Vereinbarung vor, die in ihren grundsätzlichen Richtlinien genehmigt wurde.

Zu Punkt 2 wurde beschlossen, zurzeit von einer Neuausgabe der bisher erschienenen statistischen Hefte Abstand zu nehmen.

Zu Punkt 3 berichtete Dr. Beumer, daß bis auf einige kleinere Werke sämtliche Beiträge eingegangen sind. Eine Ausnahme machen zwei Werke, die einem der Nordwestlichen Gruppe nicht angeschlossenen Konzern seit einiger Zeit angehören. Diese beiden Werke haben inzwischen ihren Austritt aus der Nordwestlichen Gruppe erklärt.

Zu Punkt 4 wurden neu in den Vorstand gewählt die Herren: Exzellenz Dr. Becker-Hessen, M. d. R., Duisburg; Direktor Eilender, Remscheid; Landrat a. D. Dr. Haniel, Erkrath; Direktor Jütte, Weidenau.

Zu Punkt 5 legte Dr. Beumer die große Bedeutung der technisch-wissenschaftlichen Lehrmittelzentrale dar, die von dem Deutschen Verband der technisch-wissenschaftlichen Vereine ins Leben gerufen ist. Es wird grundsätzlich beschlossen, die Beteiligung an der Aufbringung der Mittel den Mitgliedern aufs wärmste zu empfehlen. Aus der Mitte der Versammlung wird vorgeschlagen, eine einmalige besondere Umlage in Höhe von 20 Pf. je Tonne des im Jahre 1921 hergestellten Roheisens zu erheben.

Zu Punkt 6 lag nichts vor.

Schluß der Sitzung 4 Uhr.

gez. Beukenberg.

gez. Beumer.

## Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen.

Niederschrift über die Sitzung des Ausschusses am Donnerstag, den 30. März 1922, nachmittags 4 Uhr, im Hause des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf, Ludendorffstr. 27.

Anwesend waren außer den in der obigen Niederschrift über die Vorstandssitzung der Nordwestlichen Gruppe Genannten die Herren: Alfred Brüggemann; Geh. Finanzrat Bürgers; Konsul Clouth; Generaldirektor Eck; Geh. Kommerzienrat Fleithmann; Dr. Martin (Gast); Dr. Frhr. von der Osten-Sacken; H. Schniewind; Landrat Dr. Schoene (Gast).

Die Tagesordnung war wie folgt festgesetzt:

1. Verhandlungen der Ständigen Tarifikommission des Verkehrsausschusses beim Reichsverband der deutschen Industrie, sowie andere Verkehrsfragen.
2. Bericht über die neuen Steuergesetze (Zwangsanleihe und Landessteuergesetz).
3. Bund der Künste im rheinisch-westfälischen Industriegebiet (Berichterstatte Landrat Dr. Schöne, Essen).
4. Neuwahl für den Ausschuß.
5. Verschiedenes.

Der Vorsitzende Dr. Beukenberg eröffnete die Sitzung um 4 Uhr. Er sprach zunächst dem wegen seiner Ernennung zum Botschafter aus dem Ausschuß und Vorstand der beiden Körperschaften ausscheidenden Mitglied Geheimrat Dr. Wiedfeldt herzlichen Dank für seine treuen Dienste aus und widmete dem verstorbenen Ausschußmitglied Dr.-Ing. e. h. Reinh. Mannesmann einen warm empfundenen Nachruf. Vor Eintritt in die Tagesordnung gab Dr. Reusch einen belangreichen Bericht über die Verhandlungen des Reichsverbandes der deutschen Industrie für die bevorstehende Konferenz in Genua.

Zu Punkt 1 berichtete Dr. Beukenberg über die in der jüngsten Sitzung der Ständigen Tarifikommission gefaßten Beschlüsse. Der Antrag auf Aufhebung der Bestimmung für die Frachtberechnung nach Mindestentfernung wurde von der genannten Kommission angenommen, ebenfalls ein Antrag auf Wiedereinführung der Uebergangsbestimmungen betreffend Frachtberechnung für Wagen mit geringerem Ladegewicht als 15 t. Dagegen wurde ein Antrag des Eisenbahnenamts, das ungebührlich hohe vorübergehende Wagenstandgeld in den Tarif aufzunehmen, abgelehnt. In der Frage der Berechnung der Fracht für Privatwagen wurden ebenfalls Zugeständnisse von der Eisenbahn erzielt.

Dr. Zentgraf berichtete über die Bestrebungen, besondere Wasserumschlagtarife zu erstellen. Die Wirkungen des Staffeltarifs zeigen sich darin, daß namentlich bei Kohle der Wasserweg nicht mehr wettbewerbsfähig ist. Die Bestrebungen auf Ermäßigung der Staffeln und Einführung von besonderen Wasserumschlagtarifen sollen unterstützt werden. Der Entwurf der neuen Privatanschlußbedingungen wurde einer kurzen Besprechung unterzogen.

Zu Punkt 2 gab Dr. Wellenstein eine zusammenfassende Darlegung über die parlamentarischen Verhandlungen der Steuergesetzentwürfe und über die Fertigstellung des sogenannten Steuerkompromisses. Er wies auf die bevorstehende Zwangsanleihe hin, über die nur im geringen Umfange Unterlagen vorhanden sind. Der Vorsitzende wies auf die Erfolge hin, die die Arbeit unserer Steuerkommission gehabt hat, und sprach den Mitgliedern den besonderen Dank der Versammlung aus.

Zu Punkt 3 berichtete der Vorsitzende des Bundes der Künste im rheinisch-westfälischen Industriegebiet, Herr Landrat Dr. Schoene, Essen, über die Bestrebungen und Ziele des genannten Bundes. Es wurde beschlossen, den Mitgliedern die Unterstützung des Bundes dringend zu empfehlen. Eine ausführliche Mitteilung wird den Mitgliedern der beiden Körperschaften noch zugehen.

Zu Punkt 4 wurden neu in den Ausschuß gewählt die Herren: Exzellenz Dr. Becker-Hessen, M. d. R., Duisburg; Landrat a. D. Dr. Haniel, Erkrath; Direktor Jütte, Weidenau.

Zu Punkt 5 wurden verschiedene Unterstützungsversuche besprochen. Empfehlend wurde insbesondere hingewiesen auf die „Gesellschaft für wirtschaftliche Ausbildung e. V.“ in Frankfurt a. M. auf das unter Leitung des Herrn Prof. Dr. med. et phil. Sieburg stehende „Forschungsinstitut für klinische Pharmakologie des Eppendorfer Krankenhauses in Hamburg“ und auf die in Bremen, Contre-escarpe 197, erscheinende „European Press“.

Schluß der Sitzung 5<sup>3/4</sup> Uhr.

gez. Beukenberg.

gez. Beumer.