

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 41.

13. Oktober 1927.

47. Jahrgang.

Grundsätzliche Betrachtungen zum Schrägwalzverfahren.

Von Dr.-Ing. E. Siebel in Düsseldorf.

(Kräfteübertragung und Bewegungsverhältnisse im Schrägwalzwerk. Spannungsverhältnisse und Fließerscheinungen bei der Querstauchung. Lochbildung durch Friemelum und Querschmiedung. Berechnung des Verformungsdrucks bei der Querschmiedung. Materialfluß und Beanspruchung in axialer Richtung. Aufweiten des Hohlraums beim Schrägwalzen. Wirkung der Schrägstellung der Walzen. Wirkung des Dornes und der Dornstellung. Kräftegleichgewicht beim Friemeln und Schrägwalzen einer Scheibe zwischen zylindrischen und kegelförmigen Walzen. Die Reibungskräfte. Kräftegleichgewicht in den einzelnen Abschnitten des Schrägwalzvorganges. Verlauf der Vorschubkräfte. Verlauf der Verdrehungsbeanspruchungen. Störungen der Vorschubkräfte. Theoretischer Arbeitsbedarf des Schrägwalzverfahrens. Verlustquellen. Der heutige Stand unserer Erkenntnis des Schrägwalzvorganges. Aufgaben der Forschung.)

In letzter Zeit ist der Schrägwalzvorgang in einer Reihe von Veröffentlichungen¹⁾ ausführlich behandelt worden. Die dabei zutage getretenen Anschauungen stimmen nicht in allen Punkten überein, widersprechen sich sogar in wesentlichen Teilen. Andererseits ist hier eine Fülle von Beobachtungen und Gedanken niedergelegt, die nach Ergänzung und kritischer Sichtung ein Gesamtbild ergeben, das als Grundlage für weitere Untersuchungen auf diesem Gebiete dienen kann. Besondere Anregung boten u. a. auch die Ausführungen von Nöll in der Erörterung der Sitzung des Walzwerksausschusses vom 21. Mai 1927, die am Schlusse dieses Aufsatzes abgedruckt sind. Es soll daher nach Aussprache in einem kleineren Kreise von an diesen Arbeiten Beteiligten in folgendem der Versuch unternommen werden, die Grunderscheinungen des Schrägwalzens zusammenfassend zu schildern und Wege zur Auswertung der gemachten Beobachtungen zu weisen.

Seiner Natur nach zerfällt der Schrägwalzvorgang in zwei Abschnitte. Im vorderen Teile des Kalibers werden die zu lochenden Rundblöcke nur von den im gleichen Sinne umlaufenden Walzen bearbeitet, während im hinteren Teile eine Querwalzung der Rohrwand zwischen den beiden Walzen und dem zwischenliegenden Stopfen erfolgt. Von den Walzen und vom Dorn werden einmal Normalkräfte auf das Walzgut übertragen, die also auf den Arbeitsflächen senkrecht stehen, zweitens gelangen Reibungskräfte zur Uebertragung, deren Höchstwert durch die jeweils wirkenden Normalkräfte und den Reibungskoeffi-

zienten zwischen Walzen und Walzgut bestimmt ist, und die stets der Verschiebung des Walzgutes gegenüber der Walzenoberfläche entgegengesetzt gerichtet sind. Die Größe der auf das Walzgut ausgeübten Kräfte ist vom Reaktionsdruck des Walzgutes abhängig, der seinerseits der Formänderungsfestigkeit des Werkstoffes und den an dieser Stelle herrschenden besonderen Beanspruchungsverhältnissen entspricht.

Außer der Rotationsbewegung wird dem Walzgut von den Walzen durch die Schrägstellung derselben noch eine Bewegung in axialer Richtung, also ein Vorschub erteilt; das Walzgut wird gewissermaßen zwischen den Walzen hindurchgeschraubt. Während die Bewegungsverhältnisse der Walzenoberfläche geometrisch durch die Winkelgeschwindigkeit der Walzen, die Kaliberform und den Schrägstellungswinkel bedingt sind²⁾, ist dies für das Walzgut nicht der Fall. Da die zur Ueberwindung der Formänderungswiderstände notwendigen Vorschubkräfte nur durch Reibung von den Walzen auf das Walzgut übertragen werden können und die Reibungskräfte der Relativverschiebung zwischen Walze und Walzgut entgegengesetzt gerichtet sind, muß eine Relativverschiebung des Walzgutes gegenüber der Walzenoberfläche entgegen der Vorschubrichtung, also ein Zurückgleiten des Walzgutes, stattfinden.

Im ersten Walzabschnitt erfährt das rotierende Walzgut bei jeder Umdrehung zweimal in jeder Richtung durch die Walzen eine Stauchung quer zu seiner Achse. Im Gegensatz zur normalen Stauchung ist die Spannungsverteilung bei einer solchen Querstauchung keine gleichförmige. Qualitativ kann man sich über den im Kern eines quer zur Achse beanspruchten Rundstabes herrschenden Spannungszustand ein Bild machen, wenn man den ungefähren Verlauf der Spannungstrajektorien unter Berück-

¹⁾ F. Kocks: Ber. Walzw.-Aussch. V. d. Eisen. Nr. 47 (1926); vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 433/46. J. Gassen: Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927) S. 127/36 (Gr. C: Walzw.-Aussch. 50). Auszug s. St. u. E. 47 (1927) S. 1661/3. G. Lobkowitz: Röhrenind. 19 (1926) S. 49/51, 97/9, 113/5, 129/31 u. 145/8; 20 (1927) S. 103/4 u. 199/201. Vgl. auch K. Gruber: St. u. E. 39 (1919) S. 1029/36, 1067/75, 1096/1100, 1174/7, 1204/8 u. 1239/44. J. Gassen: St. u. E. 41 (1921) S. 1767/71. C. Wolff: St. u. E. 45 (1925) S. 1958/61.

²⁾ F. Kocks gibt a. a. O. eine eingehende Schilderung der Bewegungsverhältnisse bei den verschiedenen Schrägwalzverfahren.

sichtigung des Umstandes aufzeichnet, daß dieselben in der Nähe der Oberfläche parallel oder senkrecht zu derselben und an den Symmetrieebenen ebenfalls parallel oder senkrecht zu den letzteren gerichtet sein müssen. Nimmt man einen ungefähren Verlauf

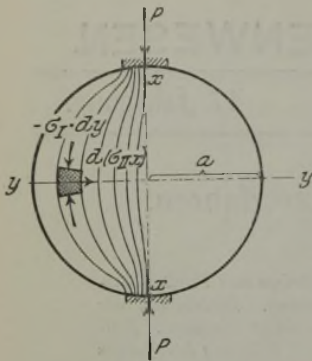


Abb. 1. Spannungsverhältnisse im quer beanspruchten Zylinder.

gemäß Abb. 1 an, so sieht man, daß an einem Flächenelement in der Querebene nur dann Gleichgewicht bestehen kann, wenn außer den senkrecht zur Querebene wirkenden Druckspannungen ($-\sigma_I$) noch in Richtung der Querebene verlaufende Zugspannungen (σ_{II}) wirksam sind, die von Null am Rande auf einen Höchstwert im Kern ansteigen.

Für den elastischen Spannungszustand ist die genaue Spannungsverteilung in einem solchen quer beanspruchten Zylinder (Walze) vom Halbmesser a und der Länge l bekannt. Im Mittelpunkt berechnen sich nach Föppl³⁾ die in Richtung der äußeren Kräfte P wirkenden Druckspannungen zu $\sigma_I = -\frac{3 \cdot P}{a \cdot l \cdot \pi}$

und die Querkzugspannungen zu $\sigma_{II} = \frac{P}{a \cdot l \cdot \pi}$.

sitzen die Druckspannungen hier einen Kleinstwert. Andererseits bestehen im Kern des Körpers auch weiterhin Zugquerspannungen, deren Ausbildung bei Einsetzen der bildsamen Verformung nur noch begünstigt werden dürfte. Diesen Normalspannungen muß eine starke Schubbeanspruchung des Kernes auf unter 45° zur Verbindungslinie der Lastangriffspunkte geneigten Ebenen entsprechen, was zu den in Abb. 3 wiedergegebenen Fließerscheinungen führt.

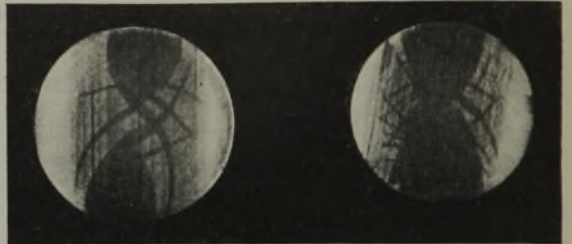


Abbildung 3. Fließlinienausbildung bei quergestauchten Flußeisenzylindern. Aetzung nach Fry.

Rotiert der querbeanspruchte Zylinder zwischen zwei in gleichem Sinne umlaufenden zylindrischen Walzen, wobei zunächst keine Schrägstellung vorhanden sein soll, so werden die Lastangriffsflächen dauernd auf dem Zylinderumfang verschoben, und entsprechend ändert sich auch ständig die Hauptverformungsrichtung, wobei die Querschnittsellipse trotz der Umdrehungen des Walzgutes ihre Lage zu den Walzen beibehält. Während die in der Nähe der Oberfläche gelegenen Teile nur dann stärker bildsam verformt werden, wenn sie sich unter den Druckflächen befinden, erleidet die Kernzone ununterbrochen eine starke Schubformänderung, wobei sich die Verschiebungsrichtung (s. o.) entsprechend der Rotation dauernd ändert. Der Werkstoff zeigt dieser hohen Beanspruchung meist nur

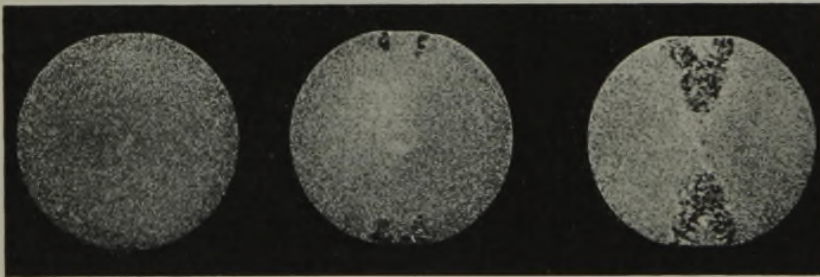


Abbildung 2. Fließzonenbildung bei quergestauchten Flußeisenzylindern. Rekristallisationsmethode.

Wird die Belastung gesteigert, so tritt zunächst in der Nähe der Lastangriffsfläche Fließen ein, das sich bei steigender Belastung bis zum Kern des Querschnittes fortsetzt (Abb. 2), wobei der Zylinder einen angenähert elliptischen Querschnitt erhält. Die bildsamen Verformung bleibt dabei auf den zwischen den beiden Lastangriffsflächen liegenden mittleren Teil des Körpers beschränkt, während die seitlich liegenden Abschnitte in erster Linie nur elastisch verformt werden. Da die Druckkräfte sich in der mittleren Querebene über eine große Fläche verteilen, be-

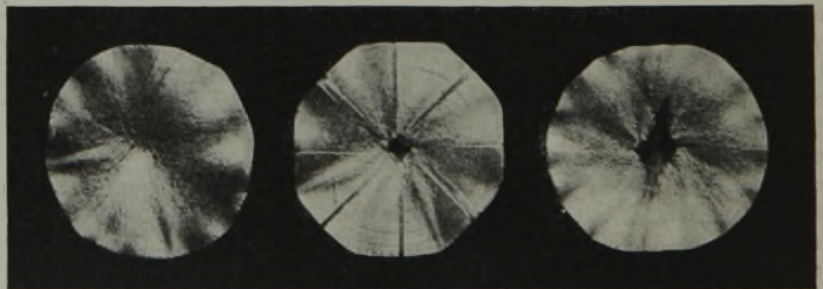


Abbildung 4. Lochbildung in quergeschmiedeten Aluminiumzylindern.

kurze Zeit gewachsen, zumal da in der Querrichtung Zugspannungen wirken, und es kommt so zu einer Lochbildung im Kern. In den Arbeiten von Wolff und Kocks¹⁾ ist der Verlauf der Lochbildung durch Schliffbilder von abgebremsten Blöcken belegt.

Ganz ähnliche Beanspruchungsverhältnisse bilden sich natürlich auch bei der Querschmiedung von

³⁾ A. u. L. Föppl: Drang und Zwang, 1. Aufl., 1. Bd. (München und Berlin: R. Oldenbourg 1920.)

Rundkörpern aus, wenn man diese nach jeder Stauchung um einen kleinen Betrag dreht. Abb. 4 zeigt so hergestellte Hohlkörper. Bei diesen Schmiedeversuchen zeigte es sich, daß zur Erzielung einer 5prozentigen Querstauchung der auf die Mittelebene bezogene mittlere Druck etwa 50 % der Formänderungsfestigkeit des Werkstoffes betrug, während zur Erzielung einer 10prozentigen Querstauchung ein Druck im Betrage von etwa 60 bis 70 % der Formänderungsfestigkeit angewendet werden mußte.

Der Verformungsdruck P läßt sich in erster Annäherung unter der Annahme, daß der anfangs kreisförmige Querschnitt vom Radius $r = \frac{1}{2}d$ durch denselben in einen elliptischen Querschnitt unter gleichmäßiger bildsamer Verformung aller Querschnittsteile übergeführt wird, berechnen. Für die zur Berechnung einer unendlich kleinen Verformung notwendige Formänderungsarbeit erhält man sodann die Beziehungen

$$dA = 2 \cdot P \cdot dr = V \cdot \frac{dr}{r} \cdot k_f = \pi \cdot r^2 \cdot l \cdot \frac{dr}{r} \cdot k_f,$$

woraus sich der Verformungsdruck P ergibt zu

$$P = \frac{\pi}{2} \cdot r \cdot l \cdot k_f = \frac{\pi}{4} \cdot d \cdot l \cdot k_f \cong 0,8 \cdot F \cdot k_f.$$

Der Formänderungsdruck erhält also nach dieser Näherungsrechnung etwa den 0,8fachen Wert des Pro-

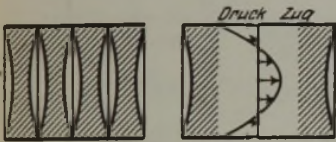


Abbildung 5. Ausbildung der konkaven Form bzw. von axialen Spannungen bei der Querschneidung.

duktes aus Formänderungsfestigkeit (k_f) und Querschnitte des Walzgutes in der Mittelebene (F). Die Abweichung dieses Wertes von den mitgeteilten Versuchsergebnissen erklärt sich daraus, daß die Annahme einer gleichmäßigen Verformung in Wirklichkeit nicht mit den Tatsachen übereinstimmt (vgl. Abb. 2 und 3).

Außer der Werkstoffverdrängung in der Querrichtung, die zu der geschilderten Friemelung und Durchknetung des Walzgutes und schließlich zur Lochbildung führt, findet auch eine Stoffverdrängung in der Längsrichtung statt. Diese ist am stärksten in den unter hohen Druckspannungen stehenden Querschnittsteilen in der Nähe der Druckflächen. Das verdrängte Gut fließt hier zum Teil in der Längsrichtung ab, wodurch sich für die in der Quer- und Längsrichtung auftretenden Fließwiderstände ein Gleichgewichtszustand auszubilden vermag. Die Kernzone wird dabei von der Außenzone mitgezogen, da sich die Formänderungen infolge des Zusammenhanges des Werkstoffes beeinflussen. Es entsteht so das Einziehen des Kernmaterials und die konkave Ausbildung der Enden quer gewalzter Blöcke. Versuchsmäßig lassen sich diese Verhältnisse am besten nachweisen, indem man schmale Scheiben quer walzt oder quer schmiedet. Schon eine geringe Friemelung genügt, um ihnen eine konkave Form zu geben. Wird ein längerer Zylinder, den man sich aus vielen Einzelteilen zusammengesetzt denken kann, durch den Stoffzusammenhang an der gekennzeichneten Art der Verformung gehindert, so müssen im Kern axiale

Zugkräfte, in der Außenzone jedoch axiale Druckkräfte im Walzgut zur Auswirkung kommen, so daß eine Spannungsverteilung gemäß Abb. 5 entsteht. In wie starkem Ausmaße radiale und axiale Zugkräfte im Kern eines gefriemelten Rundkörpers zur Ausbildung kommen, zeigt folgender Versuch. Eine Aluminiumscheibe von 40 mm ϕ und 15 mm Stärke wurde mit einer Abnahme von 1,5 mm je halbe Umdrehung als Sechzehnkant unter der Presse quer geschmiedet bis auf einen Außendurchmesser von 32,5 mm. Ein in Richtung der Achse durch den Körper gelegter Schnitt zeigte alsdann die in Abb. 6 wiedergegebene Form. Außen hat sich die Scheibendicke von 15 auf 29 mm vergrößert. Im Kern hat sie aber von 15 auf 11 mm abgenommen. Es ist also ein wesentlicher Anteil des Kernmaterials nach außen gezogen worden.

Die im Kern bei der Friemelung auftretenden Zugbeanspruchungen ermöglichen es, daß der Hohlraum eine beträchtliche lichte Weite zu erreichen vermag⁴⁾.

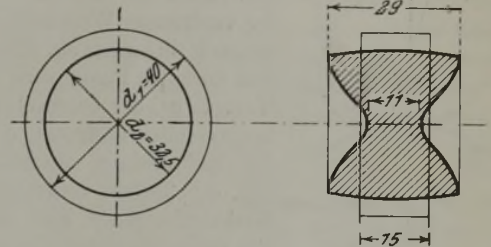


Abbildung 6. Formänderungen beim Querschneiden einer Aluminiumscheibe.

Nachdem die erste Lochbildung eingetreten ist, sinken die radialen Spannungen an der Lochwand auf Null. Eine weitere Vergrößerung des Lochdurchmessers ist alsdann nur noch möglich, wenn die Längszugspannungen an dieser Stelle so stark werden, daß Werkstoff unter Verringerung der Wandstärke des Hohlkörpers in der Längsrichtung abfließt. Diesem Vorgang ist dadurch eine Grenze gesetzt, daß die Wandung stets noch eine genügende Stärke behalten muß, so daß sich an den Druckflächen ein bildsam beanspruchtes Gebiet auszubilden vermag. Ist der Hohlkörper zu dünnwandig, um dieser Bedingung zu genügen, so wird er durch die Walzen nur zusammengepreßt, ohne daß ein weiterer Materialfluß eintritt⁵⁾.

Die geschilderten Verhältnisse werden grundsätzlich nicht geändert, wenn die Walzen schräg gestellt sind und dem Walzgut so außer der Rotationsbewegung auch eine Vorschubbewegung erteilt wird. Während die Einleitung des Friemelvorganges zwischen zylindrischen parallel liegenden Walzen ein Anstellen der Walzen erfordert, genügt nunmehr eine schwach konische Gestaltung des Walzspaltes in axialer Richtung, um dem Block bei seiner Vorwärtsbewegung den nötigen Querdruck zu geben. Greifen, Friemelung, Lochbildung und Erweiterung des Hohlraumes erfolgt nunmehr nacheinander an jedem

⁴⁾ Vgl. Abb. 4 aus dem Anhang Erörterung Nöll.

⁵⁾ J. Gassen hat diese Verhältnisse an mit verschiedenen großen Bohrungen versehenen Rundkörpern experimentell untersucht.

Blockquerschnitt, da jeder Querschnitt mit seinem Vorrücken die betreffenden Zonen des Walzspaltes (Kaliber) durchschreitet.

Wie bereits erwähnt, sind der Hohlraumbildung durch einfache Friemelung bestimmte Grenzen gesetzt, da die Wandstärke des Hohlkörpers den zur Ausbildung einer plastisch beanspruchten Zone an den Druckflächen notwendigen Betrag nicht zu unterschreiten vermag. Eine weitere Verringerung der Wandstärke ist nun erzielbar, wenn eine Querwalzung des durch Friemelung gebildeten Hohlkörpers über einem von einer Dornstange gehaltenen Stopfen erfolgt. Im zweiten Walzabschnitt bilden die beiden Schrägwalzen mit dem umlaufenden Stopfen eine Art Triowalzewerk, in welchem das Walzgut um die Mittel-

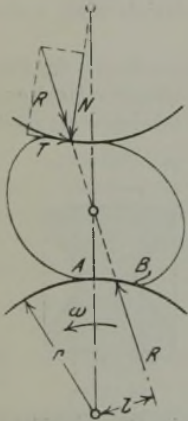


Abbildung 7. Kräftegleichgewicht bei der Friemelung einer Scheibe zwischen zylindrischen Walzen.

walze geführt und sofort umgestochen wird und so infolge des Vorschubs spiralförmig von einem Kaliber zum nächsten wandert. Vor dem höchsten Punkt der Walzen fließt der verdrängte Werkstoff dabei nach rückwärts ab. Hinter dem höchsten Punkt wird das Walzgut bei der Querwalzung hauptsächlich gestreckt, d. h. der Rohriumfang vergrößert sich. Ein Teil des verdrängten Werkstoffes fließt aber auch hier meist in axialer Richtung entgegengesetzt der Vorschubrichtung ab, da das von Walzen und Stopfen gebildete Kaliber nach der Eintrittsseite zu sich erweitert und sich so dem

Materialfluß nach dieser Richtung ein verhältnismäßig geringer Widerstand entgegenstellt.

Die beiden Walzabschnitte brauchen praktisch nicht die scharfe Trennung zu erfahren, die vorstehend angenommen wurde, um das Verständnis für die grundsätzlichen Vorgänge zu erleichtern. Erhält der Stopfen eine schlanke Form und besitzt der Einlaufkonus nur eine geringe Neigung, so vermag man den Dorn so weit vorzustellen, daß die Stopfenspitze in der Zone steht, in der sonst die Lochbildung stattfindet. Zu einer Hohlraumbildung vermag es alsdann nicht mehr zu kommen. Der Lochvorgang erfolgt jetzt vielmehr gemeinsam durch die Friemelwirkung und die Druckwirkung der Dornspitze. Der auf die Dornspitze ausgeübte axiale Druck bleibt dabei verhältnismäßig klein, da bei der bildsamen Formänderung der Unterschied der wirkenden Hauptspannungen gleich der Formänderungsfestigkeit ist (Mohrsches Gesetz) und demnach die Dornspitze um so wirksamer entlastet wird, je stärker die durch den Friemelvorgang erzeugten Querzugspannungen zur Ausbildung kommen, was sich durch Dorndruckmessungen praktisch bestätigen läßt.

Will man über die Verhältnisse beim Schrägwalzen ein genaueres Bild erhalten, so muß man sich über die Kräfteverhältnisse im Walzspalt ein Urteil bilden, soweit dies bei einem solch verwickelten Vorgang

möglich erscheint. Man darf dabei nicht erwarten, zu mehr als qualitativen Schlüssen über die Wirkungsweise des Schrägwalzvorganges zu kommen, da die genaueren Spannungsverhältnisse im bildsamen durch Querkräfte beanspruchten Zylinder nicht bekannt sind und die Reibungseinflüsse außerordentlich schwierig zu beurteilen sind. Man muß sich zunächst darauf beschränken, die äußeren Gleichgewichtsverhältnisse im Walzspalt zu untersuchen. Zu diesem Zwecke denke man sich das Walzgut in schmale Scheiben zerlegt; die an einer solchen Scheibe in den einzelnen Zonen des Kalibers angreifenden Kräfte sollen ermittelt werden.

Zunächst möge das Kräftegleichgewicht beim Friemelvorgang einer einzelnen Scheibe zwischen zylindrischen parallel stehenden Walzen betrachtet werden. Äußere Kräfte greifen in diesem Falle nur in den Berührungsflächen zwischen Walzen und Walzgut, also auf der Strecke A—B an (Abb. 7). Senkrecht zur Oberfläche wirkt die Normalkraft N und in der Umfangsrichtung die Umfangskraft T,

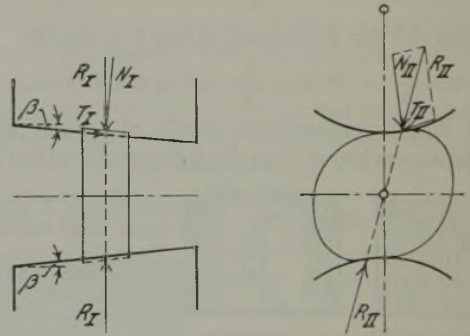


Abbildung 8. Kräftegleichgewicht bei der Friemelung einer Scheibe zwischen kegelförmigen Walzen.

die durch die Oberflächenreibung auf das Walzgut übertragen wird. Die resultierenden Kräfte R müssen erstens zur Ueberwindung des Formänderungswiderstandes genügen und zweitens, da keine weiteren äußeren Kräfte wirken, miteinander im Gleichgewicht stehen, also gleich groß und entgegengesetzt gerichtet sein. Das an jeder Walze zur Durchführung der Formänderung notwendige Drehmoment M besitzt die Größe $\ell \cdot R$ bzw. $r \cdot T$, und die Gesamtwalzleistung L beträgt also bei einer Winkelgeschwindigkeit ω bzw. einer Umfangsgeschwindigkeit v

$$L = 2 \cdot \omega \cdot \ell \cdot R = 2 \cdot T \cdot v.$$

Eine Durchführung des Friemelvorganges ist nur möglich, solange der Bedingung genügt ist

$$\frac{T}{N} \leq \mu \quad (\mu = \text{Reibungskoeffizient}),$$

da andernfalls die Walze auf dem Walzgut gleitet. Da die Breite der gedrückten Fläche A—B und damit die Neigung der Resultierenden R und das Verhältnis T : N mit steigendem Walzdruck zunimmt, kommt der Friemelvorgang also bei einem zu starken Anstellen der Walzen zum Stillstand.

Wird eine dünne Scheibe der Friemelung zwischen kegelförmigen Walzen ausgesetzt, deren Achsen parallel zueinander gestellt sind, so stehen die Normalkräfte zur Scheibenebene geneigt, und Gleichgewicht

vermag sich gemäß Abb. 8 nur noch einzustellen, indem eine entsprechende Gegenwirkung der Reibungskräfte auftritt, d. h. es muß sich eine den axial gerichteten Komponenten der Normalkräfte entgegengesetzte gleich große axiale Komponente der Reibungskräfte ausbilden. Die Reibungskräfte wirken nunmehr nicht mehr in der Umdrehungsrichtung der Walzen, sondern unter einem Winkel γ dazu geneigt, der um so größer wird, je stärker die Neigung β der Kegelflächen und damit die axial gerichtete Komponente der Normalkräfte ist. Abb. 9 läßt erkennen, daß die in der Umdrehungsrichtung wirkenden Reibungskräfte um so kleiner werden, je größer diese Neigung wird. Da die absolute Größe der möglichen Reibungskräfte nämlich durch den Reibungskoeffizienten entsprechend dem eingezeichneten Kreis gegeben ist, bringt jede Vergrößerung der längs einer Mantellinie wirkenden Komponenten der Reibungskraft eine Verminderung der quer dazu wirkenden Reibungskraft mit sich. Im gleichen Maße verkleinert

Praktisch kommt beim Schrägwalzvorgang nicht eine einzelne Scheibe, sondern ein Rundblock oder Rundknüppel zur Verwertung. Betrachtet man das Gleichgewicht der Kräfte an einer Scheibe, die einen Teil eines solchen Blockes bildet, so müssen außer den von den Walzen ausgeübten Kräften auch die durch den Stoffzusammenhang verursachten Kräfte berücksichtigt werden. Man kommt so für die betrachtete Scheibe im Einlaufkonus zu einem Kräftebild gemäß Abb. 11. Die Resultierenden der von den Walzen übertragenen Kräfte haben den Index w , die durch den Stoffzusammenhang übertragenen

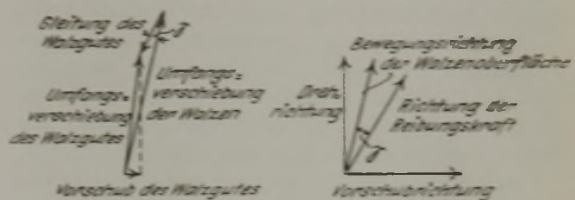


Abbildung 10. Bewegungsverhältnisse an den Druckflächen beim Schrägwalzen.

Kräfte den Index m erhalten. Die von den Walzen ausgeübten Kräfte R_w werden sich nunmehr nur noch in Ausnahmefällen das Gleichgewicht halten. Da aber die Gesamtheit aller angreifenden Kräfte im Gleichgewicht stehen muß, ändern die in axialer Richtung wirkenden Kräfte R_m und die im Blockquerschnitt wirksamen Drehmomente M_m an jeder Stelle des Blockes ihre Größe. Für die starken Verdrehungsbeanspruchungen des Blockes im ersten Walzabschnitt ist beim Mannesmannwalzwerk der Umstand maßgebend, daß infolge der kegelförmigen Gestalt der Walzen ihre Umfangsgeschwindigkeit mit

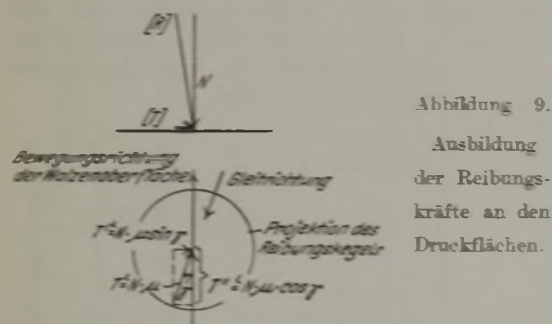


Abbildung 9. Ausbildung der Reibungskräfte an den Druckflächen.

sich die zulässige Formänderung (Druck), bei der die Querwalzung noch möglich ist. Erreicht die Neigung der Kegelflächen die Größe der Reibungsziffer, wird also $\tan \beta = \mu$, so wird $\gamma = 90^\circ$ und $T_{II} = T' = 0$, d. h. eine Formänderung durch Querwalzen ist nicht mehr möglich.

Der Friemelvorgang würde zwischen kegelförmigen Walzen bei paralleler Lagerung der Walzenachsen sehr schnell zum Stillstand kommen. Die Ausbildung der für den Gleichgewichtszustand erforderlichen Reibungskräfte bedingt nämlich ein allmähliches Abgleiten der Scheibe nach der offenen Seite des Kalibers, da eine Relativverschiebung zwischen Walzen und Walzgut unter dem Winkel γ entgegen der Bewegungsrichtung der Walzenoberfläche stattfindet. Die Beendigung des Friemelvorganges wird noch dadurch beschleunigt, daß dabei, wie eingangs geschildert, auch eine starke Stoffverdrängung in axialer Richtung und eine entsprechende Verkleinerung des Scheibendurchmessers stattfindet und so in kurzem ein Zustand erreicht ist, in dem keine weitere Formänderung mehr erfolgt. Werden die Walzenachsen jedoch um einen kleinen Winkel geneigt, so daß sie zur Blockachse schief stehen, so läßt sich gemäß Abb. 10 erreichen, daß nicht nur die Rückschubkomponente der Relativverschiebung des Walzgutes durch die Vorschubkomponente der Verschiebung der Walzenoberfläche aufgehoben wird, sondern auch, daß der Block einen absoluten Vorschub in axialer Richtung erhält.

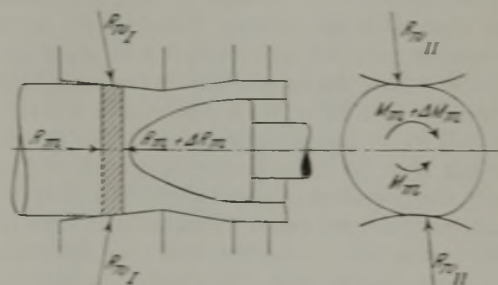


Abbildung 11. Kräftegleichgewicht im ersten Walzabschnitt.

steigendem Walzendurchmesser zunimmt, während beim Walzgut infolge seiner Durchmesserabnahme die Verhältnisse umgekehrt liegen. Bei den gewöhnlichen Kegel- und Scheibenlochvorrichtungen sind ebenfalls starke Verdrehungsbeanspruchungen im ersten Walzabschnitt vorhanden. Ein Weg zu ihrer Vermeidung wurde von J. Gassen¹⁾ gewiesen.

Im zweiten Walzabschnitt treten zu den von den Walzen übertragenen Kräften und den durch den Zusammenhang des Werkstoffes bewirkten Kräften R_m noch die Dornkräfte R_d (Abb. 12). Die radial zur Blockachse gerichteten Komponenten der Walzen und Dornkräfte bewirken hier paarweise einander zugeordnet die Querformänderung. Ihre Größe ist

als Produkt vom bezogenen Formänderungswiderstand und gedrückter Fläche gegeben. Dem Dorn-druck ausgesetzt ist dabei nur ein schmaler, der Druckfläche der Walze entsprechender Streifen, und der Rohrquerschnitt erhält elliptische Form. Hinter dem hohen Punkt der Walzen verläuft die Konizität der Walzen im umgekehrten Sinne wie vor demselben. Die Vorschubkomponente der Walzenkraft R_w steigt dementsprechend. Nichtsdestoweniger nimmt die Vorschubkraft R_m meist noch weiter ab, solange der Kaliberspalt sich verengt, da die auf das Walzgut wirkenden Dornkräfte ungefähr von gleicher Größe wie die Walzenkräfte sind, aber eine im umgekehrten Sinne gerichtete Reibungskomponente besitzen. Unter Umständen kann hier jedoch auch ein Ansteigen der Vorschubkräfte stattfinden, wenn eine starke Relativverschiebung des Walzgutes gegenüber der Walzenoberfläche nach rückwärts auftritt.

Suchen wir schließlich ein Gesamtbild über die von Querschnitt zu Querschnitt übertragenen axialen Kräfte R_m zu gewinnen, so sind diese außerhalb des Wirkungsbereiches der Walze gleich Null. Im ersten

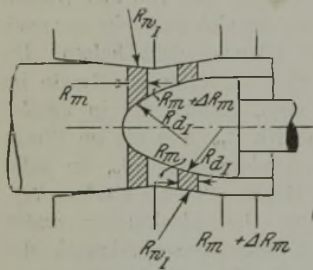


Abbildung 12. Kräftegleichgewicht im zweiten Walzabschnitt.

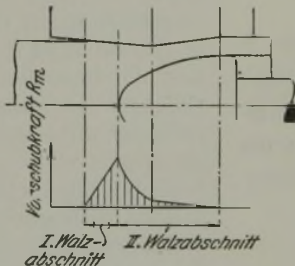


Abbildung 13. Verlauf der Vorschubkräfte.

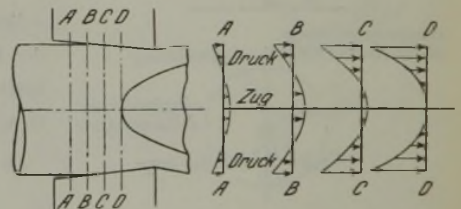


Abbildung 14. Verteilung der axialen Spannungen im ersten Walzabschnitt.

Walzabschnitt steigen sie dann bis zu einem Höchstwert und fallen im zweiten Walzabschnitt an der Dornspitze zunächst sehr schnell und dann nach Ueberschreitung des hohen Punktes und mit geringer werdender Verengung des Kaliberspalt allmählich auf Null im Austrittsquerschnitt ab (Abb. 13). Eine Aussage über die Spannungsverteilung in den einzelnen Querschnitten ist durch dieses Kräftebild noch nicht gegeben. Im ersten Walzabschnitt muß sich nach dem eingangs Gesagten etwa eine Spannungsverteilung gemäß Abb. 14 ergeben, wobei stets $\int_0^F \sigma dF = R_m$ ist. Da man die in den einzelnen Querschnittsteilen auftretenden Schubbeanspruchungen bzw. die Richtung der Spannungstrajektorien nicht kennt, sind diese Spannungsschaubilder recht unvollständig.

Aehnliche Betrachtungen wie für die Längskräfte kann man natürlich auch hinsichtlich der in den einzelnen Querschnitten wirkenden Drehmomente anstellen. Auch die Drehmomente sind außerhalb der Einwirkungszone der Walzen gleich Null und erhalten im Walzspalt an den Stellen einen Höchstwert, wo die Relativverschiebung zwischen Walze und Walzgut ihren Richtungssinn ändert. Die Form des Kalibers bringt es mit sich, daß beim Mannesmannverfahren das Walzgut der Walzenoberfläche zunächst vor- und dann nachzueilen sucht. In der Nähe des Austrittsquerschnittes ist meist wieder ein

Bestreben zur Voreilung vorhanden. Bei den Kegel-, Loch- und Aufweitwalzwerken lassen sich Verdrehungsbeanspruchungen im zweiten Walzabschnitt fast ganz vermeiden. Ueber den Einfluß der Drehmomente und Verschiebungen auf den Materialfluß bietet der Aufsatz von Kocks¹⁾ reiche Beobachtungen.

Vorbedingung für die Durchführung des Schrägwalzens ist das Gleichgewicht der axialen Vorschubkräfte (Abb. 15, Fall I). Wird dieses Gleichgewicht gestört, indem z. B. die Abnahmeverhältnisse zu Beginn des zweiten Walzabschnittes geändert werden, so kann der Abfall der axialen Druckkraft so groß werden, daß der Walzvorgang bei A zum Stillstand kommt (Fall II), da hier keine Vorschubkräfte mehr vorhanden sind. Meist wird sich aber durch eine entsprechende Verlangsamung des Vorschubs und die dadurch bewirkte Richtungsänderung der Reibungskräfte bereits wieder ein Gleichgewicht nach I herausbilden. Andernfalls muß im ersten Walzabschnitt die Kalibrierung so geändert werden (Fall III), daß die nötigen axialen Kräfte vorhanden sind, oder anderweitig (Verstellen des Dornes, stärkerer Ausgangsquerschnitt) das Kräftegleichgewicht wiederhergestellt wird.

Sucht man sich über den theoretischen Arbeitsbedarf des Schrägwalzprozesses ein Bild zu machen, so ergibt er sich nach den Gesetzen der bildsamen Verformung⁶⁾ als Produkt aus verdrängtem Volumen (V_d) und Formänderungsfestigkeit des Werkstoffes (k_f). Zur Berechnung des verdrängten Volumens wird die Guldinsche Regel benutzt, nach der sich der Inhalt V eines Umdrehungskörpers als Produkt aus Erzeugungsfläche und Schwerpunktweg ergibt. Bezeichnet man die Länge eines Rohres mit l , seine Wandstärke mit s und den Schwerpunktabstand der Erzeugungsfläche mit ρ , so erhält man

$$V = l \cdot s \cdot 2\pi\rho$$

Gibt man den Anfangsabmessungen eines Rohres den Index 0, den Endabmessungen den Index 1, so berechnet sich die auftretende Formänderung $\ln \varphi$ zu

$$\ln \varphi = \frac{1}{2} \left\{ \left[\ln \frac{\rho_0}{\rho_1} \right] + \left[\ln \frac{s_0}{s_1} \right] + \left[\ln \frac{r_0}{r_1} \right] \right\},$$

wobei die Logarithmen mit ihrem absoluten Wert ohne Berücksichtigung des Vorzeichens einzusetzen sind. Für den Schrägwalzvorgang vereinfacht sich diese Formel, da die Hauptformänderung in der Abnahme der Wandstärke besteht, zu

$$\ln \varphi = \ln \frac{s_0}{s_1} = \ln \frac{d}{2s}$$

⁶⁾ Vgl. „Hütte“, des Ingenieurs Taschenbuch, herausgegeben vom Akademischen Verein „Hütte“, 25. Aufl., Bd. 1 (Berlin: Wilh. Ernst & Sohn 1926) S. 324.

wenn d der Blockdurchmesser und s die Wandstärke des gebildeten Hohlkörpers ist. Das verdrängte Volumen ergibt sich alsdann als Produkt aus Volumen und Formänderung zu

$$V_d = V \cdot \ln \frac{d}{2s}$$

und entsprechend die theoretische Formänderungsarbeit zu

$$A_{\text{theor.}} = V_d \cdot k_f = V \cdot k_f \cdot \ln \frac{d}{2s}$$

Ein Vergleich der theoretischen und der wirklichen Formänderungsarbeit bietet die Handhabe, ein Urteil über die Zweckmäßigkeit und den Wirkungsgrad des Formänderungsverfahrens zu gewinnen. $A_{\text{theor.}}$ ist das Geringstmaß an Arbeit, unter dem im Idealfalle die Formgebung eines Rohres vor sich zu gehen vermag. Praktisch muß der Arbeitsbedarf stets bedeutend höher sein, da sich Verluste bei der

Zusätzliche Verformungen sind ebenfalls nicht zu verhindern, können aber eingeschränkt werden. Insbesondere bedeutet ein zu starker Druck im ersten Walzabschnitt, also eine sehr starke Friemelung, eine Arbeitsvergeudung, die noch dazu eine äußerst ungünstige Beanspruchung des Walzgutes zur Folge hat. Es dürfte hier genügen, nur so viel Druck zu geben, daß die zur Beschränkung des axialen Dorndrucks nötigen radialen Zugspannungen im Kern erzeugt werden, die Lochbildung aber unter Mitwirkung des Stopfens vor sich gehen zu lassen. Natürlich bedingt auch jede Verdrehung des Blockes und gebildeten Hohlkörpers einen Arbeitsverlust verbunden mit schädlicher Materialbeanspruchung. Eine Vermeidung oder Verminderung derselben durch geeignete Konstruktions- und Kalibrierungsmaßnahmen muß also ebenfalls zu einer Verbesserung des Wirkungsgrades des Formgebungsverfahrens führen.

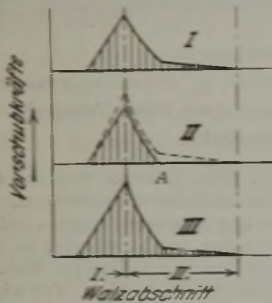


Abbildung 15.
Verlauf der Vorschubkräfte
(vgl. Abb. 13).

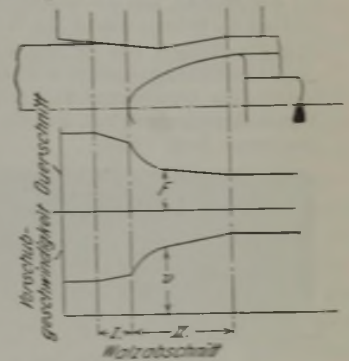


Abbildung 16.
Querschnitt und
Vorschubgeschwindigkeit
beim
Schrägwalzen.

Energieumsetzung nicht vermeiden lassen. Solche Verluste treten, wenn wir von den Verlustquellen im Antrieb der Walzen absehen, einmal als Reibungsverluste, verursacht durch die Relativverschiebung zwischen Walzen und Walzgut, auf, und dann durch zusätzliche Verformung des Walzgutes.

Relativverschiebungen zwischen Walzen und Walzgut werden sich nicht vermeiden lassen. Sie sind schon durch den gleichbleibenden Rauminhalt des Walzgutes bedingt, der es mit sich bringt, daß an jeder Stelle des Kalibers das in der Zeiteinheit durchlaufende Volumen das gleiche ist. Es ergibt sich also

$$\frac{dV}{dt} = F \frac{ds}{dt} = F \cdot v = \text{konst.}$$

d. h. die Vorschubgeschwindigkeit (v) ist an jeder Stelle des Kalibers dem Querschnitt des Walzgutes (F) umgekehrt proportional. Die Vorschubgeschwindigkeit vergrößert sich also, wenn der Blockquerschnitt z. B. das 2,5fache des Rohrquerschnittes beträgt, von Anfang bis zum Ende des Kalibers auf das 2,5fache (Abb. 16). Die im Mannesmannwalzwerk auftretenden Geschwindigkeitsänderungen der Walzenoberfläche in axialer Richtung machen nur einen Bruchteil dieses Betrages aus und treten daher völlig in den Hintergrund. Die durch die Stoffverdrängung bewirkten Reibungsverluste lassen sich also nicht umgehen. Vermieden werden können nur zusätzliche Verschiebungen, welche entstehen, wenn die Walzen infolge ungeeigneter Kalibrierung das zugeführte Material im zweiten Walzabschnitt nicht zu bewältigen vermögen.

Zusammenfassung.

Ein Rückblick auf das Besprochene zeigt, daß wir von einer lückenlosen Erkenntnis des Schrägwalzvorganges noch weit entfernt sind. Was wir besitzen, ist nur ein qualitatives Bild der Kräfte, Spannungen und Formänderungen im Walzspalt, ohne daß wir die verschiedenen Einflüsse, unter denen der Schrägwalzvorgang erfolgt, in mathematischer Form zu werten vermöchten. Etwas günstiger liegen die Verhältnisse hinsichtlich des Arbeitsbedarfs beim Lochvorgang. Hier läßt sich die Mindestarbeit berechnen, die zur Durchführung der Formänderung notwendig ist; man erhält so einen Vergleichsmaßstab, der für die Beurteilung der Betriebsverhältnisse einen gewissen Wert besitzen kann. Um weiter zu kommen, ist eine eingehende Untersuchung des Friemelvorganges und des Querwalzvorganges über dem Dorn, für sich getrennt, sowie des Gesamtverfahrens unter Messung der auftretenden Kräfte und Arbeiten notwendig. Hand in Hand damit müssen Untersuchungen über die durch die Walzkräfte erzeugten Spannungen im Walzgut, ihren Zusammenhang mit der Formänderungsfestigkeit des Werkstoffes und ihre Einwirkung auf den Materialfluß gehen. Weiterhin ist eine Erweiterung unserer Kenntnisse über die Reibungsverhältnisse zwischen Walzen und Walzgut, also über die Mechanik der Kräfteübertragung durch Reibung auf bildsam-beanspruchtes Material nötig. Erst wenn diese Vorarbeiten geleistet sind, sind die Grundlagen vorhanden, um eine genauere Erfassung dieses verwinkelten Walzvorganges zu ermöglichen.

Aus der Erörterung der Sitzung des Walzwerksausschusses vom 21. Mai 1927:

Walzwerkschef A. Nöll, Duisburg: Wenn ich als Unberufener zu dem Vortrage: „Das Wesen des Schrägwalzens“ das Wort nehme, so tue ich es deshalb, weil bezüglich der Materialverdrängung die Begriffe der Röhrenfachleute sehr weit auseinandergehen. Es ist zu begrüßen, daß durch den Vortrag von Dr.-Ing. Kocks die interessante Erörterung eingeleitet worden ist. Man sieht, daß jahrzehntlang mit einem Verfahren gearbeitet wurde, dessen innere Zusammenhänge selbst den Rohrfachleuten nicht bekannt waren. Die Theorie des Hohlwalzens von Dr.-Ing. Kocks stützt sich in der Hauptsache auf die Wirkung der axialen Vorschubkräfte. Er sagt:

„Neben der Erscheinung der äußeren Querschnittsverminderung ist auf die Vorschubkraft mit ihrer wachsenden Geschwindigkeit die Hauptwirkung des Schrägwalzens überhaupt zurückzuführen, nämlich die der inneren Lochbildung und Porosität.“

In der nachfolgenden Erörterung sagt Dr.-Ing. Gruber: „Zu den Ausführungen über den Schrägwalzvorgang bin ich der Ansicht, daß die wesentliche Ursache der Hohlbildung die Schrägstellung der Walzen ist.“

Und der Schlußsatz von Dr.-Ing. Kocks lautet: „Die Lochbildung entsteht nicht durch die Zermürbung, sondern die Zermürbung wird durch die Erhöhung der Vorschubgeschwindigkeit derartig ausgenutzt, daß sich das innere Loch bildet.“

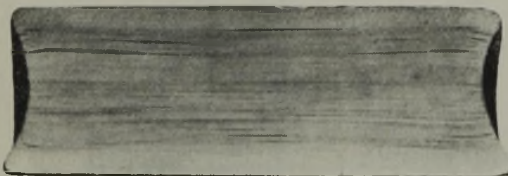


Abbildung 1.
Zwischen zwei Platten unter schwachem
Druck gefriemelt.

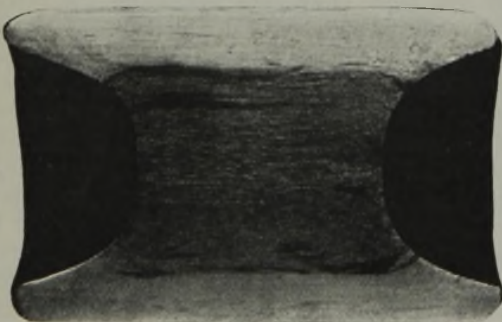


Abbildung 2.
Zwischen drei Walzen unter wachsendem
Druck gefriemelt.

An Hand einiger durchgeführter Versuchswalzen sei nun gezeigt, daß eine Schrägstellung der Walzen und die sich daraus ergebenden Vorschubkräfte nicht nötig sind, um einen Hohlkörper zu erzielen.

Der erste Versuch (s. Abb. 1) ging darauf hinaus, festzustellen, ob ein zwischen zwei Gewichtsplatten hin und her

gerolltes Rundeisen ebenso hohl wird wie z. B. Kitt zwischen zwei Ebenen. Die Platten waren jedoch zu leicht, und ein Hohlwerden trat nicht ein. Dagegen zeigt sich sehr deutlich die beiderseitige Einbuchtung der Stirnwände, die also eingetreten ist ohne jede axiale Kraftwirkung, hervorgerufen durch schräggestellte Walzen. Der Verlauf der Seigerungszone läßt erkennen, daß eine Wanderung von innen nach außen nicht stattgefunden hat.

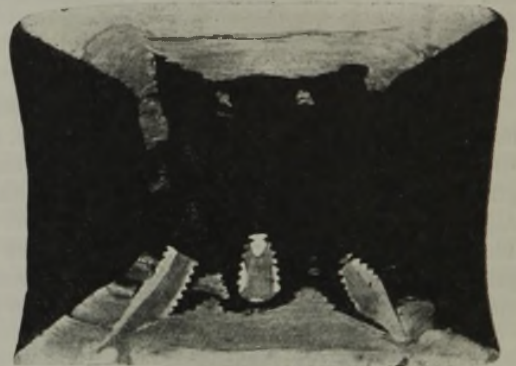


Abbildung 3.
Rundeisen mit eingebourten $\frac{1}{4}$ "-Schrauben zwischen
Ober- und Unterwalze einer 280er Triostraße
quergewalzt.

Der zweite Versuch (s. Abb. 2) wurde zwischen drei Rollen einer Feinblechrichtmaschine vorgenommen, von denen die beiden unteren den gleichen Drehsinn hatten und die obere leer mitgenommen wurde. Hierbei ist festzustellen, daß das im Durchmesser reduzierte Material nach den Stirnseiten verdrängt worden ist. Von einem Materialfluß von innen nach außen ist nichts festzustellen. Die Seigerungslinien lassen deutlich das Gegenteil erkennen. Auch in diesem Falle konnte eine Lockerung des Innern nicht erzielt werden. Sehr deutlich sind jedoch die Einbuchtungen der Stirnwände. Die Abbildung entspricht der Abb. 8 der Kocksschen Abhandlung, bei welcher die Einbuchtung auf die Wirkung der größeren Vorschubgeschwindigkeit zurückgeführt wird.

Ein weiterer Versuch (s. Abb. 3) wurde zwischen Ober- und Unterwalze einer 280er Triostraße vorgenommen. Das Versuchsstück wurde nach dem Metzchen Verfahren mit drei eingebourten $\frac{1}{4}$ "-Schrauben versehen. Die Walzung erfolgte unter stärkerem Druck, so daß eine Lösung und ein Hohlwerden der Kernzone eintrat. Man sieht deutlich, daß die beiden äußeren Schrauben die Längsverdrängung der Außenzone mitmachen. Der Verlauf der Seigerungslinien weist auch hier keinen Materialfluß von innen nach außen nach.

Als letzter Versuch (s. Abb. 4) wurde ein Rundeisen von 50 mm ϕ unter starkem Druck auf 40 mm ϕ heruntergewalzt. Die Lochbildung hat in hervorragendem Maße stattgefunden. Im übrigen sind die Erscheinungen dieselben wie bei den vorherigen Versuchen. Es zeigt sich also, daß beim Hohlwalzen das im Durchmesser ver-

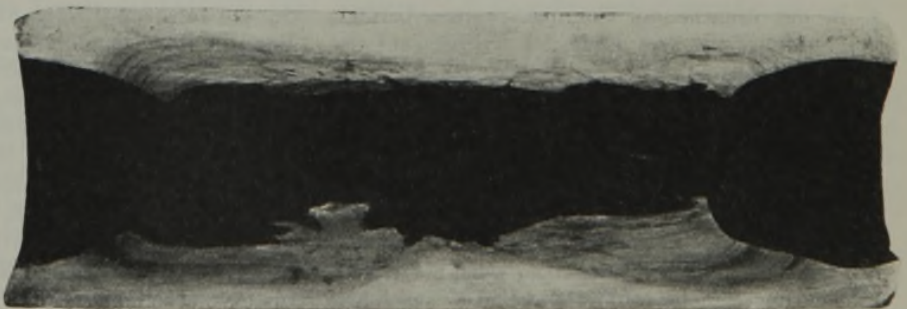


Abbildung 4. Rundeisen von 50 mm ϕ in der Art nach Abb. 3 auf 40 mm ϕ quergewalzt.
(Originalgröße.)

drängte Material auf dem einfachsten Wege in die Länge strebt. Hierbei findet die Trennung der Kernzone durch die Friemelwirkung statt, was im allgemeinen die Feststellungen von Gassen bestätigt.

Aus den vorliegenden Versuchen geht also hervor, daß der Schrägstellung der Walzen bezüglich des Hohlwerdens der Kernzone eine falsche Bedeutung zugemessen wird, da beim Walzen ohne Dorn die Erscheinungen des Hohl-

werdens bei Parallelstellung der Walzen dieselben sind wie bei Schrägstellung derselben. Die Schrägstellung und Konizität hat nur den wichtigen Zweck, das Werkstück allmählich der Verarbeitung zuzuführen und über den nachfolgenden Dorn zu führen, um das Innere zu glätten und aufzurunden. Der Hauptzweck liegt also darin, einen kontinuierlichen Materialdurchgang zu erzielen und so das eigentliche Verfahren produktiv zu gestalten.

Elektrowärme in der Eisenindustrie.

Von Oberingenieur Dr.-Ing. Georg Bulle in Düsseldorf¹⁾.

Die außerordentlich starke Ausbreitung der Elektrizitätserzeugung, die Verwendung der Elektrizität in der ganzen Welt und der dadurch geringer gewordene Strompreis sowie die technischen Fortschritte im Elektroofenbau haben erneut die Frage aufgeworfen, wie weit die weiße Kohle imstande ist, die schwarze Kohle bei der Befuerung von Oefen zu verdrängen. Für die Eisenindustrie als Groß-erzeugerin von Strom und Großverbraucherin von Brennstoff für Ofenbetriebe hat diese Frage besondere Bedeutung.

Technisch ist die Anwendung von Elektrowärme in der Eisenindustrie im bedeutenden Maße möglich. Bei den Vorbereitungsbetrieben, den Kokeren, Erzröstereien und Gaserzeugeranlagen ist sie bisher aus dem Versuchszustand noch nicht herausgekommen. Dagegen sind in dem Hochofenbetrieb schon seit Jahrzehnten vielenorts elektrische Oefen eingeführt worden, wenn es auch bisher noch nicht gelungen ist, in ihm die Kohle restlos durch elektrischen Strom zu ersetzen. Der elektrische Hochofen ist als Nieder- und als Hochschachtofen in Ländern mit hohem Brennstoffpreis vielfach in Benutzung. In Stahlwerken hat sich der elektrische Ofen schon einen festen Platz erobert, und zwar hauptsächlich aus Gründen der Güteverbesserung. Er findet hier häufig als Lichtbogenofen, in beschränktem Maße auch als Induktionsofen Verwendung. In Edelstahlwerken wird neben der Stahlherstellung die Blockerwärmung nach dem Gießen manchmal elektrisch ausgeführt. In Walzwerken haben sich der Einführung der Elektrowärme große Schwierigkeiten entgegengestellt, und da es bisher noch nicht möglich ist, die hohen Temperaturen des Wärmegutes (1000 bis 1300°) in baulich günstiger Form elektrisch zu erzeugen, ist bisher erst ein Tief-ofen mit elektrischer Beheizung in Betrieb. Infolge der wärmewirtschaftlich guten Durchbildung der meisten Stoß- und Wärmöfen legen die Walzwerke der elektrischen Beheizung meist geringen Wert bei, und dort, wo eine Elektrifizierung infolge der wenig fortgeschrittenen Bauweise der Feuerungen eher wirtschaftlichen Erfolg verspricht, wie im Feinblechwärmofen, ist eine technisch einwandfreie Lösung für elektrische Beheizung noch nicht gefunden. Sehr verbreitet sind elektrische Oefen in der Weiterverarbeitung, besonders zum Glühen. Dies geschieht entweder durch unmittelbare Widerstandserwärmung oder durch Bestrahlung des Glühgutes von elektrisch

beheizten Widerständen aus. Es haben sich für eine Reihe von Oefen Sonderformen entwickelt, wie z. B. Haubenöfen, bei denen eine elektrisch geheizte Haube über das Glühgut gestülpt wird, oder Gegenfahröfen, bei denen zwei elektrisch beheizte Glühstapel einander entgegenwandern. Sehr verbreitet ist besonders in Amerika die Beheizung von Vergüte- und Anlaßöfen mit Elektrowärme. Auch elektrisch beheizte Verzinnereien und Lackierereien sind zu finden. Im Gießereigewerbe breitet sich neuerdings der elektrische Ofen mehr und mehr aus. Es wird hier vielfach zur Erzielung einer besseren Güte elektrisch geschmolzen und neuerdings auch stellenweise elektrisch geglüht und getrocknet. Auch Emaillierwerke verwenden in wachsendem Maße elektrische Oefen, die als Widerstandsöfen mit mittelbarer Beheizung des Einsatzgutes gebaut sind. Die Maschinen- und Ausbesserungsbetriebe der Hüttenwerke machen einen ständig wachsenden Gebrauch von der Elektrowärme zum Schweißen, Nietenwärmen, Vergüten, Schneiden u. ä. Nur vereinzelt finden sich elektrisch beheizte Kessel, bei denen das Wasser durch unmittelbare Widerstandsbeheizung verdampft wird. In den Laboratorien gehören elektrische Oefen jetzt schon zu den selbstverständlichen Einrichtungsgeräten.

Die elektrischen Oefen haben anderen Oefen gegenüber eine Reihe von Eigentümlichkeiten. In erster Linie ist die gute wärmewirtschaftliche Durchbildung des Ofenbaues kennzeichnend, die durch den hohen Preis der Elektrowärme bedingt ist; elektrische Oefen sind meist sorgfältig gemauert, isoliert und angestrichen. Dann besteht bei elektrischen Oefen mehr noch als bei Brennstofföfen die Möglichkeit, sie einerseits als Kapazitätsöfen, d. h. Oefen mit dicken, wärmespeichernden Wänden, und andererseits als masselose Oefen, d. h. als dünnwandige, gut isolierte, schnell warm und kalt werdende Oefen, zu bauen. Leichter als bei Brennstofföfen läßt sich bei den elektrischen Oefen die Temperatur selbsttätig regeln. Da der Elektroofen keinen Luftwechsel zur Wärmelieferung braucht, läßt er sich auf Wunsch ohne wechselnde Ofenatmosphäre ausführen, wodurch es möglich wird, den Abbrand des Wärmegutes gering zu halten. Der Wärmeübergang bei elektrisch geheizten Oefen geschieht in der Hauptsache durch Strahlung, kann aber auch durch Konvektion zuverlässiger als bei Brennstofföfen vermehrt werden.

Die Eingliederung von elektrischen Oefen in die Stromwirtschaft verlangt häufig gewisse Vorbereitungen. Viele Oefen, wie vor allem die Licht-

¹⁾ Auszug aus Arch. Eisenhüttenwes. I (1927) S. 205/24 u. 313/24 (Gr. D: Wärmestelle 103 u. 104).

bogenöfen und Schweißmaschinen, aber auch viele Widerstandsöfen brauchen Transformatoren, andere, wie Induktionsöfen, Motorgeneratoren. Dadurch tritt natürlich eine gewisse Umständlichkeit und Verteuerung des elektrisch beheizten Ofens ein. Auf den Stromlieferer, d. h. das Elektrizitätswerk, wirkt die Einschaltung elektrischer Öfen in das Netz meist günstig, da sie die Gesamtbelastung vermehrt, und häufig die Möglichkeit besteht, die elektrischen Öfen als Belastungsausgleicher zu benutzen. Manche Öfen machen sich allerdings durch Stöße im Netz unangenehm bemerkbar. Den Leistungsfaktor beeinflussen sie fast immer besser als motorische Betriebe.

Entscheidend für die Einführung elektrischer Öfen ist die Wirtschaftlichkeit, die fallweise natürlich ganz verschieden beurteilt werden muß. Vielfach ist es möglich geworden, durch Elektrifizierung der Öfen die Bedienungs-, Stoff- oder Ausbesserungskosten des Ofenbetriebes zu senken. Häufig wurden durch Einführung des elektrischen Ofens gewisse Mehrkosten in der Weiterverarbeitung (Fehlglühungen u. ä.) vermieden. Manchmal trat eine Werterhöhung des Wärmegutes durch Einführung elektrischer Beheizung ein, zuweilen senkte der geringe Abbrand bei elektrischer Beheizung die Einsatzkosten. Trotzdem bleibt die Einführung elektrischer Öfen teuer, nicht nur weil heute noch die Anschaffungskosten verhältnismäßig hoch sind, sondern vor allem weil die elektrische Wärme trotz der Verbilligung der letzten Jahre noch einen im Verhältnis zur Brennstoffwärme außerordentlich hohen Preis hat. Man kann ausrechnen, daß 1 kWst nicht mehr als $\frac{1}{8}$ kg Kohle kosten darf, wenn der Preis der Wärmeinheit der gleiche bleiben soll, d. h. bei einem Steinkohlenpreis von etwa 20 \mathcal{M} nicht mehr als 0,25 Pf./kWst. Nun geht die Elektrifizierung fast ausnahmslos mit einer ganz erheblichen Minderung des Wärmeverbrauches Hand in Hand,

aber nur selten ist die Verringerung des Wärmeverbrauches so erheblich, daß Strompreise tragbar werden, wie sie unter deutschen Verhältnissen zur Zeit üblich sind. Für die hüttenmännischen Öfen liegen die möglichen Strompreise, wenn man eine Umstellung auf Elektrowärme allein wärmewirtschaftlich rechtfertigen will, meist unter 2 Pf./kWst, so daß also außerhalb wärmewirtschaftlicher Erwägungen liegende Vorteile hinzukommen müssen, um eine Umstellung der Öfen auf elektrischen Strom zu rechtfertigen. In verstärktem Maße gilt das für diejenigen Werke der Eisenindustrie, die keinen eigenen Strom, sondern teuren Fremdstrom benutzen. Die Fälle, in denen wirtschaftliche Vorteile die hohen Kosten des elektrischen Stromes wettmachen, sind vor allem in der Verfeinerungsindustrie zahlreich, da Vorteile der hochwertigen Erzeugung unverhältnismäßig viel höher einzusetzen sind als die reinen Brennstoffkosten des Ofenbetriebes. Es gibt einige Verbilligungsmöglichkeiten für die elektrische Wärme, z. B. können elektrische Öfen fallweise Ueberschußenergien benutzen, wie den Strom, der zwischen den Belastungsspitzen des Elektrowerkes liegt oder aus überschüssigem Gichtgas hergestellt wird, oder schließlich können die Werke infolge guten Leistungsfaktors verbilligten Strom beziehen. Aber alle diese Möglichkeiten ändern nichts Grundsätzliches an dem verhältnismäßig teuren Wärmepreis des elektrischen Stromes.

Vielfach führen nicht wirtschaftliche, sondern betriebliche Erwägungen zur Einführung elektrischer Öfen. Der Vorteil des elektrischen Ofens, geringen Platzbedarf zu haben, leicht versetzbar zu sein, mit ihm sauber und ungefährlich, still, selbsttätig und wissenschaftlich genau arbeiten zu können, ist häufig viel wichtiger für die Entscheidung über Anschaffung oder Nichtanschaffung als wirtschaftliche Rechnungen.

Ueber die Randentkohlung von Kohlenstoffstählen.

Von Dr.-Ing. E. H. Schulz und Dr.-Ing. W. Hülsbruch in Dortmund.

[Mitteilung aus dem Werkstoffausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹].

Es ist bekannt, daß beim Glühen von kohlenstoffhaltigen Stählen in oxydierenden Gasen eine meist recht unerwünschte Abnahme des Kohlenstoffgehaltes der Randschicht und ein Verzundern eintritt. Eine genaue Kenntnis der Reaktionen zwischen Stahl und dem umgebenden Mittel beim Glühen ist daher von erheblicher praktischer Bedeutung. Die zu den vorliegenden Untersuchungen verwendeten drei Kohlenstoffstähle hatten eine Zusammensetzung von:

I	0,50	0,10	0,40	0,020	0,030
II	0,90	0,10	0,40	0,020	0,030
III	1,30	0,10	0,40	0,020	0,035

Es wurden jeweils Proben dieser drei Stähle zusammen in einem luftdicht abgeschlossenen Porzellanrohr von 38 mm ϕ im Heraeus-Ofen geglüht.

Als Maß für die Beurteilung der Randentkohlung galt nicht nur die Entkohlungstiefe, sondern auch der Kohlenstoffgehalt der äußersten Randschicht, die Tiefe der auftretenden Ferritzone, die Art des Überganges der entkohlten Randschicht und der Gesamtverlust an Kohlenstoff.

Der Einfluß der Gasgeschwindigkeit wurde durch Glühversuche ermittelt, und zwar zeigte sich, daß unterhalb 50 l/st eine zu vernachlässigende Abnahme des Entkohlungsgrades mit wachsender Geschwindigkeit auftritt. Für die Versuche wurde durchweg mit einer Gasmenge von 15 l/st gearbeitet.

Untersucht wurden:

- chemisch reine Gase: Stickstoff, Sauerstoff, Kohlenoxyd, Kohlensäure, Wasserdampf und Wasserstoff;
- technisch gebräuchliche Gase: atmosphärische Luft, oxydierendes und reduzierendes Abgas,

¹) Auszug aus Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927) S. 225/40 (Gr. E: Werkstoffaussch. 111).

technisch reiner Wasserstoff, Hochofengas, Koks-
ofengas;

- c) getrocknete Luft und synthetische Gemische von Methan und Wasserstoff;
- d) Salzbad, Topfglühungen in Stahlspänen mit 0,1 und 0,9 % C und Graugußspänen.

Die Glühdauer betrug im allgemeinen 3 st, die Glühtemperaturen 750, 800, 850, 950 und 1050°.

Auf die Ergebnisse einzeln an Hand der graphischen Abbildungen an dieser Stelle einzugehen, ist nicht möglich, es sei diesbezüglich auf den Bericht verwiesen.

Als wichtigste Ergebnisse seien hervorgehoben:

1. In fast allen nicht aufkohlenden Gasen und Gasgemischen tritt beim Glühen eine Entkohlung des Stahles ein. Völlig reiner Stickstoff und sehr sorgfältiges Einpacken in Gußeisenspäne können als praktisch nicht entkohlend angesprochen werden. Vollkommen neutral waren nur Methan-Wasserstoff-Gemische. Bei Gasarten, deren Hauptbestandteil Stickstoff oder Wasserstoff ist, genügen bereits sehr geringe, in der Praxis nicht zu vermeidende Spuren an Kohlensäure, Wasserdampf oder Sauerstoff, um sehr starke Randentkohlung hervorzurufen. Bei Atmosphären, deren Hauptbestandteile aus aufkohlendem Gas bestehen, bewirken bereits verhältnismäßig niedrige Gehalte an den genannten entkohlenden Bestandteilen Randentkohlung.
 2. Die untersuchten Glühatmosferaen lassen sich bis zu etwa 900° Glühtemperatur in folgende Gruppen einteilen.
 - A. Sehr stark entkohlende, nicht zundernde Mittel:
 1. reduzierende Ofenatmosphäre, 2. Hochofengas, 3. technisch reiner Wasserstoff, 4. Topfglühung in Stahlspänen.
 - B. Stark entkohlende, zundernde Mittel:
 1. Wasserdampf, 2. Kohlensäure, 3. atmosphärische Luft, 4. oxydierendes Abgas.
 - C. Weniger stark entkohlende, zundernde Mittel:
 1. reiner Sauerstoff, 2. getrocknete Luft, 3. Salzbad.
 - D. Sehr schwach entkohlende oder aufkohlende Mittel:
 1. reiner Stickstoff, 2. Topfglühung in Graugußspänen, 3. Kohlenoxyd, 4. Leuchtgas.
- Bei den unter A genannten Glühmitteln setzt — abgesehen von Hochofengas — die Entkohlung bereits unterhalb des Perlitpunktes bei 550 bis 600° ein, bei den unter B genannten bei 800°, bei den

unter C genannten erst bei 850°. Bei 950 bis 1050° lassen sich die einzelnen Glühatmosferaen nur noch schwer gruppenweise zusammenfassen; hier ist die Reihenfolge in bezug auf die Stärke der entkohlenden Wirkung (nach abnehmender Entkohlendigkeit geordnet): reduzierendes Ofengas, Hochofengas, Wasserdampf, oxydierendes Abgas, atmosphärische Luft, Kohlensäure, getrocknete Luft, chemisch reiner Sauerstoff, Topfglühung in Stahlspänen mit 0,1 % C, Salzbad, mit Spuren Sauerstoff verunreinigter Stickstoff, technisch reiner Wasserstoff, Topfglühung in harten Spänen und chemisch reiner Wasserstoff.

3. Die Entkohlungstiefe steigt mit der Temperatur an; bis zum Perlitpunkt ist sie beim Stahl mit niedrigstem Kohlenstoffgehalt am größten. Zwischen 700 und 800° ist der eutektoide Stahl durchweg am tiefsten entkohlt, oberhalb 850° steigt die Entkohlungstiefe stets mit steigendem Kohlenstoffgehalt des Stahles.

Der Rand war bei den unter Gruppe A erwähnten Glühmitteln bei allen Temperaturen völlig entkohlt. Die Breite dieser Ferritschicht fällt meist mit steigendem Kohlenstoffgehalt des Stahles, sie steigt bis 700+750° an, fällt dann bis 850° ab und steigt bei 950 bis 1050° wieder an. Bis 750° ist der Uebergang der entkohlten Randschicht zum Kern ein sehr schroffer. Kurz oberhalb des Perlitpunktes besteht der ferritische Rand aus außerordentlich groben Kristallen von säulenförmiger Gestalt, die sich in Richtung der Entkohlung, d. h. senkrecht zum Rande, einstellen. Bei den unter Gruppe B und C genannten Glühmitteln ist der Rand erst bei 950 bis 1050° völlig entkohlt, die Breite der Ferritschicht steigt mit der Temperatur und fallendem Kohlenstoffgehalt; der Uebergang zum Kern ist stets allmählich. Ein Einfluß der Ausbildung des Perlits — ob körnig oder lamellar — ließ sich nicht feststellen.

4. Bis etwa 850° schützt eine sich bildende Zunderschicht den Stahl vor Entkohlung. In bezug auf die Tiefe der gebildeten Zunderschicht ergibt sich etwa folgende Reihenfolge (das stärkste zundernde Mittel zuerst genannt): Salzbad, reiner Sauerstoff, Wasserdampf, oxydierendes Abgas, atmosphärische Luft, getrocknete Luft und Kohlensäure. Trocknen der Luft bewirkt starke Herabsetzung der Verzunderung. Ein Einfluß des Kohlenstoffgehaltes auf die Tiefe der Zunderschicht war nicht zu erkennen.

Römischer Damaststahl.

Von Professor Dr. Bernhard Neumann in Breslau.

[Mitteilung aus dem Werkstoffausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹].

Es besteht kein Zweifel, daß im Altertum, wenigstens von 2000 v. Chr. an, sowohl Stahl als auch seine Härtung bekannt war. Martensit nachzuweisen ist jedoch nur Hanemann²) an einem kelti-

schen Lanzenschuh und Felix Müller³) an einigen vorgeschichtlichen Eisengegenständen gelungen. Die Untersuchungen des letzteren wurden jedoch von Fachleuten, wie Johannsen⁴), angezweifelt.

Dem Verfasser war es durch liebenswürdiges Entgegenkommen der Direktion des schleswig-holstein-

¹) Auszug aus Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927) S. 241/4 (Gr. E.: Werkstoffaussch. 112).

²) Int. Z. Metallographie 4 (1913) S. 248.

³) Dissertation, Basel 1917.

⁴) St. u. E. 40 (1920) S. 401.

schen Museums vaterländischer Altertümer in Kiel ermöglicht, Untersuchungen an einigen römischen Eisengegenständen und Bruchstücken des ersten und zweiten Jahrhunderts, die teilweise schon in Rost übergegangen waren, vorzunehmen. Bezüglich der Herstammung dieser Gegenstände sei auf den Originalbericht verwiesen.

Die hier untersuchten Schwerter gehören der Gattung „Gladius“ an, d. i. das lange, zum Hieb und Stoß geeignete zweischneidige Langschwert der Römer. Die Art der Damaszierung ist recht mannigfaltig, und zwar finden sich drei Arten von Schweißdamast vor: Streifendamast, Winkeldamast und blumiger Damast (Rosendamast).

Streifendamast wurde durch einfaches Zusammenschweißen aufeinanderfolgender Lagen von Stahl mit hohem und geringem Kohlenstoffgehalt hergestellt. Dagegen läßt sich die Erzeugung des Winkeldamastes wie folgt erklären: Nimmt man einen Stahl von streifigem Damast, verdreht ihn mehrmals um seine Achse, verschweißt ihn seitlich mit einem ebenso hergestellten und in entgegengesetzter Richtung verdrehten, so erhält man einen V-förmigen Winkeldamast. Durch geeignete Zusammensetzung zweier solcher Winkeldamastflächen entsteht ein W-förmiger Winkeldamast (Doppelwinkeldamast).

Wie die Römer den Rosendamast herstellten, ist nicht leicht zu sagen; doch stimmt der Verfasser Beck bei, wenn er die Ansicht Engelhardts bestreitet, daß der blumige Damast auf römischen Schwertern durch Tauschierung mit weichem Eisen erhalten worden sei.

Im Gegensatz zu Beck konnte der Verfasser allerdings feststellen, daß bei den hier untersuchten Klingentücken das Damastflechtwerk nicht durch die ganze Masse hindurchgeht. Bei der makroskopischen Untersuchung einer Klinge wurde gefunden, daß die Schneide eine durch Aetzung dunkel gefärbte damastlose Einlage enthält. Diese härteren, höhergekohlten Stellen sind absichtlich in die weichere Stahlmasse eingeschweißt worden. Auch scheint der Winkeldamast auf einen damastlosen Mittelteil der Klinge aufgeschweißt worden zu sein, da sich das Damastmuster nicht bis an die Schwertangel fortsetzt. Ein anderes Schwertbruchstück ohne jede Damastzeichnung zeigte, daß die Schneiden aus einem härteren Stahl als das übrige Schwertblatt bestanden. Auch hier ist der härtere Stahl als Schneide angeschweißt worden. Auffällig ist jedoch, daß im Mittelteil der Klingen harte und weiche Stellen über den Querschnitt verteilt sind. In diesen Stücken war

keine Härtung nachzuweisen. Es scheint sich hier um eine minderwertige Waffe zu handeln.

Das Gefügebild des Damastschwertes wies in der Anlage des Mittelstückes Perlit auf. Anzeichen einer Härtung waren hier nicht zu finden. Auch der Uebergang zum Damastgefüge ließ keine Härtung erkennen. Die Untersuchung der Schneide ergab jedoch, daß der Kohlenstoffgehalt nach den Schneiden hin zunimmt. In diesem Teil des Schwertes trat neben Troostit vereinzelt Ferrit und vorwiegend Martensit auf. Die Schneiden sind also absichtlich gehärtet worden. Hierbei ist außerdem noch zu berücksichtigen, daß die schwächsten Teile der Schneiden dem Rosten zuerst zum Opfer gefallen sind. Zweifellos würden dort die Härtungsmerkmale noch deutlicher hervortreten. Außerdem läßt sich hieraus schließen, daß nur die Schneiden allgemein gehärtet sind. Wie die Römer diese Teilhärtung ausführten, ist unbekannt.

Schon früher hat der Verfasser an einem Rasiermesser nachweisen können, daß auch den Römern die Kohlhung von Messerschneiden schon bekannt war.

Es könnte nun vielleicht auffällig erscheinen, daß im Altertum die Härtung nicht immer bei Schneidwerkzeugen angewandt wurde, obwohl sie unzweifelhaft bekannt war, und daß bis jetzt eigentlich nur zweimal Martensit in antiken Eisengegenständen sicher nachgewiesen wurde. Das kann zum Teil daran liegen, daß über die Vorgeschichte dieser Gegenstände nichts Genaueres bekannt ist. Sind sie z. B. zufällig einem Brande ausgesetzt gewesen, so können Erhitzungs- und Abkühlungsverhältnisse eingetreten sein, durch welche die martensitische Struktur verloren gegangen ist. Die hier untersuchten Bruchstücke der Nydam-Schwerter haben aber beide 1600 Jahre im Wasser bzw. in feuchter Erde gelegen und waren keinem Brande ausgesetzt. Tamman und Scheil⁵⁾ und ebenso Hanemann und Traeger⁶⁾ haben gezeigt, daß der Martensit schon beim Erwärmen auf 100° mit merklicher Geschwindigkeit sich in Perlit umwandelt, und Barus und Braut⁷⁾ stellten durch Leitfähigkeitsmessungen fest, daß die Umwandlung des Martensits auch bei Zimmertemperatur vor sich geht, und daß in 24 Jahren sich etwa 40 % des Martensits in Perlit umgewandelt hatten. Diese Tatsache kann als eine Erklärung für die selten zu findenden Härtungsmerkmale in antiken Eisengegenständen gelten.

⁵⁾ Z. anorg. Chem. 157 (1926) S. 1.

⁶⁾ St. u. E. 46 (1926) S. 1508.

⁷⁾ Phys. Rev. 29 (1909) S. 485.

Die chemische Untersuchung von feuerfesten Stoffen I.

Bericht des Chemikerausschusses, erstattet von Dr. phil. H. J. van Royen,
Leiter der Versuchsanstalt der Vereinigten Stahlwerke, A.-G., in Hörde in Westf.¹⁾

Wegen der ausführlichen Beschreibung der Verfahren muß hier auf die oben genannte Hauptarbeit verwiesen werden; im nachstehenden wird nur auf jene Bestimmungsverfahren eingee-

gangen, die von den bisher gebräuchlicheren in etwa abweichen.

Ib. Die Untersuchung von Quarziten und Silikasteinen.

Der Aufschluß erfolgt durch Flußsäure und Schwefelsäure, die Kieselsäure wird aus dem Gewichtsverlust bestimmt.

¹⁾ Auszug aus Ber. Chem.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 48 (1926); zu beziehen vom Verlag Stahlisen m. b. H., Düsseldorf.

Das Eisenoxyd wird mit Titantrichlorid nach Knecht²⁾ und Hibbert³⁾ bestimmt, da das Permanganatverfahren nach Kessler-Reinhard gerade bei kleinen Gehalten zu hohe Werte gibt.

Tonerde und Titandioxyd werden nach Wöhler, Chancel und Carnot direkt als Phosphate gefällt und gewogen.

Das Titandioxyd wird nach Aufschluß des erhaltenen Aluminiumphosphat-Titanphosphat-Niederschlags mittels Kaliumpyrosulfats kolorimetrisch nach Weller in einer mit Wasserstoffsuperoxyd und Schwefelsäure versetzten Lösung bestimmt. Die Menge des gefundenen Titans mit 3,15 multipliziert ergibt das Gewicht des Titanphosphats, das Aluminiumphosphat ergibt sich dann als Differenz des ganzen Phosphatniederschlags und der berechneten Menge Titanphosphat.

Das Manganoxyduloxyd wird in besonderer Einwaage nach Volhard oder Volhard-Wolff bestimmt.

Ebenso werden Kalk und Magnesia in üblicher Weise im Filtrat der Eisenoxyd-Tonerde-Fällung ermittelt.

Versuchsergebnisse.

Nach diesem Verfahren wurden von den Mitgliedern des Unterausschusses eine Silikasteinprobe und eine Quarzitprobe untersucht. Die Befunde sind in der Hauptarbeit in zwei Zahlentafeln zusammengestellt. Die Ergebnisse der einzelnen Laboratorien zeigen gute Uebereinstimmung. Bei der Kieselsäure ist die Fehlergrenze bei einem Gehalt von rd. 95 % nur 0,22 %.

Ib. Schnellverfahren für die Untersuchung von Silikarohmassen.

Zur Ermöglichung einer laufenden Ueberwachung der chemischen Zusammensetzung der Silikarohmassen aus der Steinfabrik ist ein Schnellverfahren ausgearbeitet worden, das sich an das mitgeteilte exakte Verfahren anlehnt und die Ermittlung des Glühverlustes, der Kieselsäure und des Kalkes in 5 st ermöglicht.

II. Die Untersuchung von Schamotte und Ton.

Der Aufschluß erfolgt hier mit Natrium-Kaliumkarbonat. Die Kieselsäure wird dreimal abgeschieden und mit Flußsäure und Schwefelsäure abgeraucht.

Der Gehalt an Eisenoxyd, Kalk und Magnesia wird in gleicher Weise wie bei der Untersuchung der Silikasteine und Quarzite ermittelt.

Bei der Bestimmung der Tonerde und des Titandioxyds nach dem Phosphatverfahren muß der Niederschlag in Salzsäure gelöst und die Fällung wiederholt

²⁾ Monatshefte der Chemie 18 (1897) S. 420.

³⁾ Ber. D. Chem. Ges. 36 (1903) S. 1549.

werden, denn der Niederschlag enthält meist größere Mengen Alkali, die durch den Alkalikarbonat-Aufschluß in die Lösung kommen, bei der Fällung mitgerissen werden und auch durch häufiges Auswaschen nicht zu entfernen sind, sowie beträchtliche Teile des Schwefels, der aus dem zersetzten Ammoniumthiosulfat stammt. Zu beachten ist dabei ferner, daß Tone zuweilen geringe Mengen von Chromoxyd enthalten, die bei der Phosphatfällung als Chromphosphat mit abgeschieden werden.

Das Chromoxyd selbst wird in besonderer Einwaage nach Aufschluß mit Natriumsuperoxyd jodometrisch bestimmt, auf Chromphosphat umgerechnet und vom Gesamtgewicht des Phosphatniederschlags in Abzug gebracht. Der verbleibende Rest ist dann die Summe des Aluminiumphosphats und Titanphosphats.

Die kolorimetrische Bestimmung des Titans wird durch geringe Mengen von Chromoxyd nicht gestört.

Zur Herstellung der Titerlösung für die kolorimetrische Titanbestimmung nach Weller wird Titanfluorkalium oder Titansäure genommen.

Da die käufliche Titansäure größere Mengen Kieselsäure, Tonerde, Eisen und Kalk enthält, muß zuvor ihr Gehalt an Titan gewichtsanalytisch bestimmt werden. Statt kolorimetrisch kann das Titandioxyd aus dem Aluminiumphosphat-Titanphosphat-Niederschlag auch gewichtsanalytisch bestimmt werden. Der geglühte Niederschlag wird hierzu mit Natriumkarbonat aufgeschlossen und mit Wasser ausgelaugt. Das Titan bleibt als Natriumtitanat zurück, das in Salzsäure gelöst wird. Die salzsaure Lösung wird essigsauer gemacht und das Titan hieraus als Titandioxyd abgeschieden.

Die Bestimmung der Alkalien wird nach der Arbeitsweise von Lawrence Smith ausgeführt. Nach dem Sinteraufschluß mit Chlorkalium und Ammoniumchlorid sowie der Abscheidung des Kalkes werden die Alkalien als Chloride ausgewogen. Aus der Summe der Chloride wird der Gehalt an Kalium durch Fällung als Kaliumchloroplatinat und das Natrium aus der Differenz der Summe der Chloride und des Kaliumchlorids ermittelt.

Versuchsergebnisse.

Die Arbeitsweise wurde an zwei Schamotteproben, die in ihrer Zusammensetzung weit voneinander abwichen, und zwei Tonproben mit hohem Tonerdegehalt nachgeprüft. Die Uebereinstimmung, die bei den Untersuchungen erzielt wurde, ist trotz des schwierigen Arbeitsganges, wie aus den Zahlentafeln 4 bis 7 des Hauptberichtes hervorgeht, sehr gut.

Die Ruhrentschädigungen.

(Die Tätigkeit des Untersuchungsausschusses des Reichstages.)

Von Bergwerksdirektor Dr. Walther Rademacher, M. d. R., in Borna bei Leipzig.

(Entstehung der Ruhrschäden. Die rechtliche Verpflichtung des Reiches. Die Frage der Etatsverletzung. Die „Ueberentschädigungen“. Abschluß.)

I. Ueberblick.

Die sogenannten Ruhrentschädigungen sind aus verschiedenen Gesichtspunkten entstanden:

a) Nach dem Ruhreinbruch beschlagnahmten die Besatzungsmächte in weitem Umfange Waren ver-

schiedenster Art, vor allem Brennstoffe, angeblich für Reparationszwecke. Hierauf wurden vom Reiche zunächst in einem vorläufigen Entschädigungsverfahren Vorschüsse bis zu 80 % des Wertes gezahlt. Beim Bergbau wurde das Entschädigungsverfahren

späterhin in der Weise durchgeführt, daß das Reich Kredite abdeckte, die den Zechen auf Grund des Kohlenfinanzvertrages gewährt und auf der Grundlage des Preises für Fettförderkohle wertbeständig gemacht waren. Der endgültigen Schadenregelung lagen die mit dem Wirtschaftsausschuß für die besetzten Gebiete festgelegten Richtlinien zugrunde. Sie sahen im allgemeinen eine Entschädigung von 75 % des Wertes vor. Der Großindustrie sind unter Anwendung dieser Richtlinien anstatt der geforderten etwa 228 Mill. rd. 130 Mill. \mathcal{M} gezahlt worden.

b) Im weiteren Verlaufe des Ruhreinbruchs wurden die sogenannten Micumverträge geschlossen. Die Grundlage für die Micumverträge des Ruhrbergbaues war zunächst ein Schriftwechsel zwischen Hugo Stinnes als dem Vertreter und Führer der sogenannten Sechserkommission und dem damaligen Reichskanzler Stresemann, der sich vom 20. Oktober bis 13. November 1923 erstreckte. In zwei Briefen des Reichskanzlers vom 1. und 3. November erklärte sich die Reichsregierung bereit, den Gegenwert der zu liefernden Reparationskohlen zurückzugewähren. Gleichzeitig erfolgte eine Regelung bezüglich der von der Micum verlangten rückliegenden und der künftigen Kohlensteuer. Gemäß den daraufhin mit den Besatzungsmächten abgeschlossenen Micumverträgen lieferte die Ruhrkohle — und ebenso andere Unternehmungen des besetzten Gebietes, so die Rheinische Braunkohle, der Aachener Bezirk, die chemischen Unternehmungen — bestimmte Hundertsätze oder Teile ihrer Förderung bzw. Herstellung als Reparationsleistungen. Es wurden hierfür an Stelle der angemeldeten und verlangten 445 Mill. insgesamt 423,5 Mill. \mathcal{M} den Beteiligten bei der endgültigen Entschädigung zurückerstattet. Die Beträge wurden vom Reiche zunächst nur anerkannt. Es war in der durch den Briefwechsel zwischen Reichsregierung und Industrie abgeschlossenen Vereinbarung ausdrücklich vorgesehen, daß die Lieferungen der Industrie unter Aufnahme eigener Kredite erfolgen sollten. Eine tatsächliche Bezahlung durch das Reich war erst für den Zeitpunkt zugesagt, in dem in den Reichsfinanzen geordnete Verhältnisse eingetreten waren. So erwachsen der beteiligten Industrie erhebliche Zinslasten. Es hat ferner das Reich einen Teil der Beträge durch Hergabe sogenannter E-Schatzanweisungen geleistet, bei deren Verwertung durch Verkäufe Verluste entstanden sind. Für diese Zinsen und Verluste waren einschließlich der Zinsforderungen für beschlagnahmte Waren Forderungen von insgesamt etwa 90 Mill. \mathcal{M} angemeldet, die in Höhe von 45,8 Mill. \mathcal{M} anerkannt wurden.

c) Weiter haben die Besatzungsmächte wertvolle Zechen des Ruhrgebiets, aber auch der Rheinischen Braunkohle in eigene Verwaltung genommen und in vernachlässigtem und entwertetem Zustande zurückgegeben. Hierfür wurden insgesamt 34,5 Mill. \mathcal{M} an Stelle der verlangten etwa 43 Mill. \mathcal{M} anerkannt.

d) Schließlich ergab sich die Notwendigkeit der Erstattung sonstiger Schäden (beschlagnahmte Lohn-gelder, Besetzungsschäden allgemeiner Art), deren Entschädigung unter das sogenannte Sonderverfahren

fällt, sowie derjenigen Leistungen, die von den anderen Industrieverbänden des besetzten Gebietes auf Grund der sogenannten „micumähnlichen“ Verträge gemacht waren. Hinzu kam die Entschädigung der Rheinschiffahrt für ihre im Ruhrkampf erlittenen Verluste. Der Gesamtbetrag dieser Entschädigungen ist auf rd. 82 Mill. \mathcal{M} veranschlagt worden. Die Entschädigungsverfahren waren bei Abschluß der Ausschubarbeiten zum Teil noch nicht zu Ende geführt.

Es ergibt sich somit insgesamt ein Betrag von genau 706,4 Mill. \mathcal{M} , von denen der Ruhrkohle 556 Mill. \mathcal{M} , der Braunkohle 15,1 Mill. \mathcal{M} , dem Aachener Bezirk 9,7 Mill. \mathcal{M} , der chemischen Industrie 50 Mill. \mathcal{M} und der Rest anderen Beteiligten zufließt. Der Hundertsatz der dem Ruhrbergbau erstatteten Beträge im Verhältnis zu den Schäden, wie sie sich nach kaufmännischen und rechtlichen Gesichtspunkten errechnen, betrug bei der Regelung der beschlagnahmten Waren 60 %, bei der Bezahlung der Micumlieferungen 95 %, bei der Entschädigung für Zinsen und E-Schätze 50 bzw. 75 % und bei den Regiewerken etwa 75 %. Von dem genannten Gesamtbetrag waren vorweg 420,1 Mill. \mathcal{M} als Abschlagszahlungen geleistet. Die tatsächlichen Ausgaben für das Rechnungsjahr 1924 beliefen sich auf 580,9 Mill. \mathcal{M} .

Anfang 1925 setzte der Reichstag einen Ausschuß zur Untersuchung dieser „Ruhrentschädigungen“ ein, der nach fast zweijähriger Tätigkeit im Dezember 1926 seine Arbeiten abgeschlossen hat. Der Ausschuß gliederte die ihm übertragenen Aufgaben dreifach. Er prüfte zunächst die Frage, ob eine rechtliche Verpflichtung des Reiches zur Bezahlung dieser Ruhrentschädigungen — vor allem auf Grund des erwähnten Briefwechsels Stinnes-Stresemann — bestanden habe; sodann die Frage, ob eine Verletzung des Etatsrechts des Reichstages vorliege; und schließlich die Frage, ob und in welchem Umfange in den gezahlten Beträgen „Ueberentschädigungen“ enthalten seien.

II. Die rechtliche Verpflichtung des Reiches.

Es haben über diese Frage sehr erhebliche Auseinandersetzungen im Ausschuß stattgefunden. Das Schreiben vom 1. November 1923 enthält den Abschnitt: „Die Reichsregierung ist bereit, den Zechen ihre Leistungen, und zwar wegen der rückständigen Kohlensteuer den Gegenwert im Gesamtbetrag von 15 Mill. \mathcal{M} , ferner den Gegenwert der künftig zu liefernden Reparationskohlen und den Gegenwert der Abgabe von je 10 Fr. für die t der sonst abgesetzten Kohlen unter folgenden Bedingungen zurückzugewähren:

1. Das Reich erkennt die Verpflichtung zur Vergütung dieser Beträge mit der Maßgabe an, daß sie gutgeschrieben und nach Ordnung der Reichsfinanzen in Anleihe oder in anderer Weise vergütet werden.
2. Bis zur anderweiten Vergütung sind die Zechen berechtigt, Reichssteuern durch Anrechnung der gutgeschrieben Beträge zu tilgen.“

Es wurde im Ausschuß die Auffassung vertreten, daß durch dieses Schreiben eine privatrechtlich einklagbare Verpflichtung des Reiches zur Zahlung dieser Beträge entstanden sei. Von anderer Seite wurde angeführt, daß es sich nicht um den Abschluß eines privatrechtlichen Vertrages, sondern um einen politischen Schritt gehandelt habe, und daß daher eine rechtliche Verpflichtung nicht entstanden sei. Das Reichsjustizministerium hatte ein Gutachten abgegeben, in dem es mehr dazu neigte, die privatrechtliche Verpflichtung abzulehnen. Ein Gutachten des Reichsfinanzministeriums war zum entgegengesetzten Standpunkt gelangt, wobei auch der Umstand betont wurde, daß die Leistungen des Ruhrbergbaues dem Reich auf Reparationskonto gutgeschrieben würden. Ein von den Ruhrzechen vorgelegtes Rechtsgutachten der Herren Dr. von Staff, Kammergerichtspräsident i. R., und Geheimrat Dr. Heymann, ordentl. Professor an der Universität Berlin, kommt zu dem gleichen Ergebnis wie das Gutachten des Reichsfinanzministeriums. Der Berichterstatter, Dr. Perlitius (Zentrum), der später aus den Arbeiten des Ausschusses wegen anderweitiger Inanspruchnahme ausschied, kam in der Sitzung vom 2. April 1925 zu dem Ergebnis, daß das Reich eine Rechtsverbindlichkeit eingegangen und verpflichtet sei, auf Grund dieser Rechtsverbindlichkeit Entschädigungen zu zahlen. Es wurden jedoch zur weiteren Klärung des Sachverhalts eine Reihe von Zeugen, darunter der damalige Reichskanzler Luther und der Reichsaußenminister Stresemann, vor dem Ausschuß vernommen. Zur Erledigung dieser Frage hatte der Vorsitzende, der Abgeordnete von Lindeiner-Wildau (deutschnational), die Fassung vorgeschlagen, daß durch den Briefwechsel dem Ruhrbergbau ein privatrechtlicher einklagbarer Anspruch auf Rückerstattung der vor ihm verauslagten Summen und gehabten Unkosten nach dem Willen beider Vertragsparteien gewährt werden solle. Es schien zunächst so, als ob diese Fassung die Zustimmung der Mehrheit des Ausschusses finden werde, im Gegensatz zu der von anderer Seite vorgelegten Fassung, der zufolge lediglich ein privater Briefwechsel vorliege, der Rechtsverpflichtungen des Reiches nicht schaffen konnte und nicht geschaffen hat. Die Mehrheit des Ausschusses stimmte jedoch schließlich einer von Abg. Esser (Zentrum) vorgeschlagenen mittleren Fassung zu, durch die lediglich festgestellt wird, daß die Beurteilung der rechtlichen Verpflichtung aus den Abmachungen im Ausschuß verschieden sei, daß aber der Wille der Beteiligten dahin gegangen sei, rechtlich bindende und einklagbare Verpflichtungen entstehen zu lassen, und daß in jedem Falle der sittliche Anspruch, der allen durch den Ruhrkampf Geschädigten zugesprochen werden müsse, unbestritten sei.

Eine erhebliche Rolle hat bei diesen Erörterungen die Frage gespielt, ob und in welcher Weise das Reichskabinet den Abmachungen des Reichskanzlers zugestimmt hat. Die Niederschriften der fraglichen Sitzungen sind vorgelegt. Auch über diese Frage sind die Zeugen Luther und Stresemann sowie der frühere Reichsminister Schmidt vernommen worden.

Es hat sich ergeben, daß im Kabinet eine der beteiligten Reichsminister erklärt hat, daß er sich der Abstimmung enthalte. Die Niederschrift der Kabinettsitzung vom 1. November 1923 schließt mit den Worten: „Der Reichskanzler stellt fest, daß das Reichsministerium dem Antrage der Sechserkommission zustimme und die Formulierung des Antwortschreibens dem vom Reichsfinanzminister vorgeschlagenen Ausschuß übertrage.“ Dieser Ausschuß, in dem das Reichsfinanzministerium, das Reichswirtschaftsministerium und das Reichsministerium für Wiederaufbau vertreten sein sollten, hat alsdann die Abfassung des vom Reichskanzler Dr. Stresemann unterzeichneten Schreibens vorgenommen. Es wird bei Beurteilung aller dieser Vorgänge zu berücksichtigen sein, daß sich in der fraglichen Zeit (Spätherbst 1923) alle Verhältnisse überstürzten, daß die Währung vollständig verloren war, daß irgendeine Regelung im Ruhrgebiet unter allen Umständen getroffen werden mußte, und daß wenige Tage nach den entscheidenden Kabinettsitzungen eine Umbildung des Kabinetts einsetzte.

III. Die Frage der Etatsverletzung.

Die Frage der Verletzung des Etatsrechts des Reichstages ist nicht in gleicher Weise ausführlich vom Ausschuß behandelt worden. Von der Reichsregierung wurde der Standpunkt eingenommen, daß, wenn ein rechtlich bindender Vertrag vorliege, dessen Erfüllung von der Reichsregierung ohne besondere Genehmigung des Reichstages hätte erfolgen können. Die Frage, inwieweit es auch in solchen Fällen einer Zustimmung des Reichstages bedürfe, sei erst im Laufe des Jahres 1926 im Hauptausschuß des Reichstages aufgeworfen und geklärt worden. Im übrigen vertrat die Reichsregierung die Auffassung, daß es sich bei der Entschädigung überwiegend um die Bezahlung von Reparationsleistungen handelte, für die Etatsmittel allerdings nicht in ausreichendem Maße bei dem in Frage kommenden Fonds vorhanden waren. Die Ueberschreitung stelle sich haushaltsrechtlich als eine Maßnahme dar, die gemäß § 33 Abs. 1 der Haushaltsordnung im Ermessen des Reichsfinanzministers lag. Der Abgeordnete von Lindeiner-Wildau hatte zu diesem Punkte den Vorschlag gemacht, daß der Untersuchungsausschuß von einer Feststellung, ob eine objektive Etatsverletzung vorliege, absehe, da er der Ueberzeugung sei, daß auch, falls eine solche vorgekommen sei, subjektive Vorwürfe dem damaligen Reichskanzler Marx und dem damaligen Leiter des Reichsfinanzministeriums nicht zu machen seien. Ein Gegenvorschlag sieht im Gegensatz hierzu ausdrücklich die Feststellung einer objektiven Verletzung des Etatsrechts des Reichstages vor. Die Mehrheit des Ausschusses stimmte schließlich diesem Gegenvorschlag zu und stellte damit fest, daß in der ohne Wissen des Reichstages vorgenommenen Zahlung eine objektive Verletzung des Etatsrechts des Reichstages liege. Zu der Frage, ob ausdrücklich festzustellen sei, daß in subjektiver Beziehung Vorwürfe nicht zu erheben seien, wurde im Ausschuß erklärt, daß eine solche ausdrückliche Feststellung nicht nötig sei, da ja die Feststellung

der Etatsverletzung auf die objektive Seite beschränkt sei.

IV. Die Ueberentschädigungen.

Die Frage der Ueberentschädigungen hat die zweite Hälfte der Arbeiten des Ausschusses nahezu ganz ausgefüllt. Der Begriff der „Ueberentschädigung“ hat hierbei allmählich eine „doppelte Bedeutung“ erlangt, nämlich einmal nach der Richtung hin, ob Entschädigungen über das notwendige und angemessene Maß hinaus erfolgt sind, und ferner unter dem Gesichtspunkt, ob die Großindustrie des Einbruchsbereichs, mit der die besonderen Verträge abgeschlossen waren, besser und reichlicher entschädigt ist als die sonst Geschädigten. Ein eingesetzter Unterausschuß sollte die Frage prüfen, wann, was, an wen und wie bezahlt worden ist. Der Unterausschuß gelangte zu der vorläufigen Feststellung, daß die Großindustrie gegenüber den sonstigen im ordentlichen Verfahren Entschädigten wesentlich günstiger behandelt sei, und erklärte eine Nachprüfung der Bestimmungen für die Abgeltung der Schäden in den ordentlichen Verfahren für notwendig. Er erörterte gleichzeitig die Frage einer besonderen Entschädigung an die Arbeitnehmerschaft des Ruhrbergbaues. Auf Grund dieser Feststellungen wurden eine Reihe von Erleichterungen durchgeführt, ein Härtefonds geschaffen, auch im weiteren Verlauf im Benehmen mit dem 16ten Ausschuß eine nachträgliche Entschädigung an die im Ruhrkampf geschädigten Arbeiter und Angestellten gezahlt. Die Frage, inwieweit im übrigen eine Entschädigung über das notwendige Maß hinaus stattgefunden habe, ist vom Hauptausschuß weiter behandelt worden. Es wurden hierzu als Sachverständige Berggrat Dr. Herbig, Essen, und Direktor Löffler, Berlin, vernommen. Beanstandungen wurden aus dem Ausschuß heraus besonders nach folgenden Richtungen hin erhoben:

1. Doppelentschädigungen. Eine Doppelentschädigung wurde vor allem darin gesehen, daß als unproduktiv diejenigen Löhne erstattet seien, die gezahlt werden mußten, obwohl eine normale Förderung nicht stattfand, daß aber mit Hilfe dieser Löhne doch eine gewisse Förderung stattgefunden habe, deren Ergebnis auf Halde genommen, später den Besatzungsmächten geliefert bzw. beschlagnahmt und besonders entschädigt sei. Es wurde festgestellt, daß die Erstattung dieser unproduktiven Löhne nur in dem Verhältnis stattgefunden hat, in dem die tatsächliche Förderung hinter der normalen Förderung des Jahres 1922 zurückblieb. Soweit eine Förderung stattgefunden hat, sind also die Löhne als unproduktiv nicht erstattet worden. Der Vorwurf der Doppelentschädigung wurde daraufhin allseits fallen gelassen.

2. Berechnung der Kohlenpreise. Die Bezahlung der Ruhrkohle durch das Reich ist auf der Grundlage der für die Lieferzeit gültigen, amtlich festgesetzten und veröffentlichten Inlandskohlenpreise entsprechend einem Durchschnittspreis von 18,28 \mathcal{M} je t Fettförderkohle erfolgt. Es wurde darauf hingewiesen und besonders vom Sachver-

ständigen Löffler bemängelt, daß dieser festgesetzte Preis in Rücksicht auf die Micumlieferungen besonders hoch gewesen sei. Es sei in ihm eine teilweise Abwälzung der Micumlasten enthalten, an denen man die Inlandsabnehmer insoweit habe beteiligen wollen, und es sei ungerechtfertigt, wenn auch die Micumlieferungen selbst mit den gleichen, an sich zu hohen Preisen bezahlt worden seien. Es hätte hier statt dessen ein Preis festgesetzt werden müssen, der sich den Gestehungskosten anpaßte. Für diese Gestehungskosten errechnete der Sachverständige Löffler einen Durchschnittspreis von 16 \mathcal{M} je t als angemessen; er gelangte auf diese Weise dazu, eine Ueberzahlung von etwa 33 Mill. \mathcal{M} anzunehmen. Demgegenüber wies der Sachverständige Dr. Herbig darauf hin, daß die festgesetzten Preise zwar für die Monate Januar bis Mai 1924 einen Gewinn ermöglicht hätten, daß dagegen andererseits in den sogenannten Anlaufmonaten November und Dezember 1923 und in den Monaten von Mai bis August 1924 Verluste in mindestens dem gleichen, wahrscheinlich aber erheblich höheren Ausmaße eingetreten seien. Es wurde hierzu festgestellt, daß der Preis bis 30. Juni 1924 20,60 \mathcal{M} betragen hatte, vom 1. Juli 1924 an aber auf 16,50 \mathcal{M} ermäßigt war. Der oben erwähnte Preis von 18,28 \mathcal{M} ist ein Durchschnittspreis. Das Reichsfinanzministerium schloß sich, gestützt auf ein Gutachten des Reichswirtschaftsministeriums und des preußischen Ministers für Handel und Gewerbe, dem Gutachten des Sachverständigen Dr. Herbig an und nahm ebenfalls an, daß, soweit für einige Monate die Bezahlung eine verhältnismäßig hohe gewesen sei, dieser Vorteil durch Verluste des Bergbaues in anderen Monaten ausgeglichen sei.

3. Kohlensteuer. Hinsichtlich der als Micumleistungen von den Beteiligten an die Besatzungsmächte zu zahlenden laufenden Kohlensteuern, die vom Reich zu erstatten waren, ist festgestellt worden, daß infolge der Pauschalierung 1 Mill. \mathcal{M} mehr erstattet ist, als — auf Dollargrundlage berechnet — der Bergbau bezahlt hat. Nach Ansicht des Reichsfinanzministeriums ist hierbei zu berücksichtigen, daß die Bezahlung dieser Steuer durch Devisen erfolgen mußte, und daß die Beschaffung dieser Devisen der Ruhrkohle 3,3 Mill. \mathcal{M} an Unkosten verursacht hat, für welche die 1 Mill. \mathcal{M} Ueberbezahlung als eine teilweise Entschädigung anzusehen sei.

Bezüglich der in den Micumverträgen vorgesehenen rückständigen Kohlensteuern, d. h. solcher, die für die Zeit des passiven Widerstandes nachzuzahlen waren, liegen die Verhältnisse ähnlich. Der gezahlte Mehrbetrag wurde hier vom Sachverständigen Löffler auf 3 Mill. \mathcal{M} berechnet. Demgegenüber wies die Reichsregierung zunächst darauf hin, daß der tatsächlich von der Ruhrkohle gezahlte Barbetrag um 300 000 \mathcal{M} höher sei, als er erstattet worden ist. Im übrigen ist ein Teil dieser rückständigen Kohlensteuer an die Besatzungsmächte unter Verrechnung des Verkaufserlöses bezahlt worden, den die Micum für beschlagnahmte Materialien erzielt hat. Diese Materialien sind aber von der Micum verschleudert worden, so daß der erzielte Verkaufserlös dem wahren

Wert in keiner Weise entspricht. Geht man davon aus, daß diese beschlagnahmten Materialien den früheren Eigentümern zum tatsächlichen Wert und nicht auf der Grundlage des Verkaufserlöses der Micum zu entschädigen sind, so ergibt sich eine Minderentschädigung anstatt einer Mehrentschädigung. Einwendungen gegen diese Darstellung bezüglich der Materialien sind im Ausschuß nicht erhoben worden.

4. Hinsichtlich der beschlagnahmten Kohlen wurde aus dem Ausschuß heraus eingewandt, daß die Gestehtungspreise für diese in der Inflationszeit geförderten Kohlen sehr gering gewesen seien. Es sei deshalb unangemessen, wenn sie unter Zugrundelegung des späteren normalen Handelswertes bezahlt seien. Die hierdurch entstandene Ueberentschädigung wurde aus dem Ausschuß heraus — nicht von irgendeinem Sachverständigen — auf 7 bis 8 Mill. \mathcal{M} als „wahrscheinlich“ geschätzt. Irgendwelche Unterlagen für diese Schätzung haben nicht vorgelegen. Die Regierung verwies darauf, daß die Entschädigung für die beschlagnahmten Kohlen gemäß den mit dem Wirtschaftsausschuß für die besetzten Gebiete vereinbarten Richtlinien in gleicher Weise wie die Beschlagnahmenschäden der übrigen Wirtschaftskreise erstattet seien. Es seien demnach 75 % der beschlagnahmten Menge zu den Preisen des 1. Dezember 1924 — den Wiederbeschaffungspreisen — vergütet worden, mit Ausnahme der unter den Kohlenfinanzvertrag fallenden Mengen, für die gemäß den Zusagen des Reichskanzlerbriefes vom 3. November 1923 dem Bergbau Anspruch auf volle Erstattung des Gegenwertes zustand. Aber auch hierbei seien die Forderungen des Bergbaues wesentlich herabgedrückt worden, so daß von einer Ueberzahlung nicht die Rede sein könne.

5. Zinsen. Bemängelt wurde ferner die Bezahlung von Zinsen mit 26,7 Mill. R.- \mathcal{M} an den Ruhrbergbau. Der Sachverständige Löffler führte hierzu aus, daß diese Bezahlung an sich eine Sonderleistung darstelle, daß sie aber im Verhältnis zu der Forderung von 74 Mill. \mathcal{M} , die der Ruhrbergbau für Zinsen aufgestellt habe, und unter Berücksichtigung des damals außerordentlich hohen Zinssatzes angemessen sei. Das Reichsfinanzministerium nimmt darüber hinaus an, daß in dieser Zinsentschädigung eine Minderentschädigung von annähernd 10 Mill. \mathcal{M} enthalten ist. Von anderer Seite wurde darauf hingewiesen, daß auch die übrigen Geschädigten eine Zinsvergütung nicht erhalten hätten. Demgegenüber stellte das Reichsfinanzministerium fest, daß der Ruhrbergbau für solche Schäden, wie sie den übrigen Wirtschaftskreisen erwachsen sind, ebensowenig Zinsen erhalten habe wie die sonst Beteiligten. In dieser Frage der Zinsen ist der Ausschuß zur Feststellung einer Ueberentschädigung im Gegensatz zur Ansicht aller Sachverständigen — auch derjenigen, die der Arbeitnehmerseite nahestehen — gelangt.

6. E-Schatzanweisungen. Schließlich haben die an den Micumverträgen Beteiligten eine Entschädigung von 16 Mill. R.- \mathcal{M} dafür erhalten, daß ihnen sogenannte E-Schatzanweisungen zum Nenn-

wert als Bezahlung übermittle wurden, bei deren Verkauf sie die entsprechenden Verluste erlitten haben. Auch hierzu wurde aus dem Ausschuß darauf hingewiesen, daß z. B. Kriegsgeschädigten, die mit Schatzanweisungen des Reiches bezahlt seien, eine solche Entschädigung nicht zugewendet sei. Von anderer Seite wurde betont, daß die Verhältnisse für die Micumbeteiligten, deren Leistungen als Reparationsleistungen betrachtet werden müßten, ganz anders gelagert gewesen seien, und daß ein Vergleich mit den sonstigen Geschädigten nicht ohne weiteres möglich sei.

7. Minderentschädigungen. Aus der Gesamtheit dieser Posten wurde von einer Seite des Ausschusses eine Ueberentschädigung von 87 Mill. \mathcal{M} errechnet und der Antrag gestellt, die Ueberentschädigung in dieser Höhe ausdrücklich festzustellen. Es wurde im Ausschuß demgegenüber darauf hingewiesen, daß für die Anlaufmonate, für Zinsen, für die Entschädigung der beschlagnahmten Materialien und für die Devisenbeschaffung und bei der Kohlensteuer Minderentschädigungen stattgefunden hätten. Nahezu alle Posten der sogenannten „Ueberentschädigungen“ seien außerordentlich zweifelhaft, außerdem habe auch eine rechnerische Nachprüfung der dem Abkommen zugrunde gelegten Mengenangaben ergeben, daß durch die Pauschalierung Ueberentschädigungen in anderen Posten in Höhe von etwa 10 Mill. \mathcal{M} eingetreten seien. Die Regierung bezifferte die Minderzahlungen nach Abzug der Ueberzahlungen auf 7 Mill. \mathcal{M} ; außerdem habe der Fiskus gegenüber der zugesagten vollen Entschädigung für beschlagnahmte Kohlen rd. 30 Mill. \mathcal{M} erspart.

Der Vorsitzende hatte vorgeschlagen, festzustellen, daß der Ruhrbergbau und die anderen Großindustrien in mehrfacher Beziehung besser gestellt gewesen seien als die sonst Geschädigten, was sich aus dem privatrechtlichen Charakter der Forderungen ergebe. Nachdem er diese Fassung auch den Beauftragten anderer Parteien mitgeteilt hatte, und es zunächst wahrscheinlich schien, daß sie eine Mehrheit finden würde, hat der Ausschuß doch schließlich unter Ablehnung der auf Feststellung einer bestimmten Ueberentschädigung gerichteten Anträge mit Stimmenmehrheit einer anderen Fassung zugestimmt. Sie spricht zunächst aus, daß auf Grund der geschlossenen Abkommen die an diesen Beteiligten wesentlich günstiger als die sonst Geschädigten behandelt seien, und daß insbesondere die Arbeiter- und Angestelltenschaft und der Mittelstand noch keine hinreichenden Entschädigungen erhalten hätten. Es ist dann weiter festgestellt, daß Ueberzahlungen in erheblichem Umfang in der Abgeltung der Kohlenlieferungen, der Kohlensteuer, Zinsen usw. erfolgt seien. Den Erklärungen der Reichsregierung und den Gutachten der Sachverständigen, daß in jedem Fall ein Ausgleich durch Minderentschädigung stattgefunden habe, könne sich der Ausschuß nicht im vollen Umfange anschließen, sondern er halte daran fest, daß Ueberzahlungen, die durch Minderzahlungen nicht ausgeglichen seien, stattgefunden hätten. Hierzu ist zu bemerken: Von der Gesamtzahlung ent-

fallen mehr als 60 % auf Lieferungen nicht von vorhandenen Vorräten, sondern von laufend geförderter Kohle, deren Förderung und Lieferung auf Grund besonderer mit dem Reich abgeschlossener Verträge beruhte. Es handelt sich nicht um eine Entschädigung für einen eingetretenen Schaden, sondern um Gegenleistungen des Reiches, deren Höhe zu r Zeit der Leistung bereits vertraglich vereinbart war. Die Ansprüche aus diesen reinen Lieferungsverträgen entsprechen dem Anspruch auf Zahlung sonstiger Reparationslasten und sind mit der Zahlung von Vergütungen für sonst eingetretene Schäden keineswegs auf eine Stufe zu stellen. Es muß ferner darauf hingewiesen werden, daß nach den getroffenen Vereinbarungen und der ganzen Sachlage der Ruhrbergbau die Förderung und Leistung auf Grund von Krediten durchführen mußte, die er zu diesem Zweck an dritter Stelle aufnahm. War das Reich nicht in der Lage, seinen übernommenen Verpflichtungen zur Abdeckung dieser Kredite nachzukommen — ein Fall, mit dem man damals sehr wohl rechnen konnte —, so hätten die Zechen diese Kredite aus eigenen Mitteln zurückzahlen müssen, wozu sie zum größten Teile sehr wahrscheinlich nicht in der Lage gewesen wären. Die Ruhrindustrie übernahm deshalb mit diesen Lieferungen ein außerordentlich weitgehendes Risiko, das sehr leicht zu einer ernststen Gefährdung ihrer Existenz hätte führen können. Die immer wieder zum Ausdruck gebrachten Vergleiche zwischen diesen Verhältnissen und den Schäden, die im Einbruchgebiet anderen Beteiligten entstanden sind, gehen also fehl. Wenn eine nachträgliche, bis ins einzelste gehende Nachprüfung zu dem Ergebnis gelangt, daß man über die Höhe der für diese Lieferung vereinbarten und bezahlten Preise hie und da verschiedener Ansicht sein kann, so kann deshalb keineswegs von einer „Ueberentschädigung“ gesprochen werden, da ja nicht Ersatz eines entstandenen Schadens, sondern die Bezahlung gelieferter Ware in Frage kommt. Im übrigen waren die Verhältnisse außerordentlich verwickelt, und der Gesamtbetrag ergibt sich aus einer Reihe vielfach gegliederter Ansprüche und Gegenansprüche. Hier hätte eine wirklich sachliche Klärung

zur Voraussetzung gehabt, daß eine Feststellung über jeden der einzelnen strittigen Punkte nach der einen oder anderen Richtung hin erfolgte, und daß aus den so sich ergebenden Zahlen ein Saldo ermittelt wurde. Wollte oder konnte man diese Arbeit nicht leisten, so mußte man zu einem „Unentschieden“ gelangen. Der trotzdem erfolgten Feststellung erheblicher Ueberentschädigungen fehlt durchaus die sachliche Grundlage. Offensichtlich hat hier das Bestreben, der künstlich herbeigeführten Erregung der Öffentlichkeit über diese Ruhrentschädigung einigermaßen Rechnung zu tragen, und die umfangreiche parlamentarische Aktion, nicht allzu negativ abschließen zu müssen, eine maßgebende Rolle gespielt. Es ist dem Bedürfnis einer wirklich sachlichen Klärung vorgegangen.

V. Abschluß.

Auch die Arbeiten des Ruhrentschädigungsausschusses haben also, ebenso wie die Arbeiten anderer ähnlicher Ausschüsse, gezeigt, daß parlamentarische Untersuchungsausschüsse vielleicht dazu geeignet sind, Unterlagen zu beschaffen, nicht aber dazu, eine sachliche und unparteiische Feststellung zu treffen. Sachliche Arbeit und parlamentarische Arbeit sind heute leider vielfach Gegensätze. Naheliegende politische Gründe — die letzten Entscheidungen fielen im Dezember 1926, also zur Zeit der sogenannten stillen großen Koalition und der sich anbahnenden großen offenen Koalition — dürften hier mitgespielt haben. Das Bestreben, gleichzeitig auch für andere Geschädigte einen besseren Ausgleich zu schaffen, ist an sich verständlich, doch hat der Ausschuß der besonderen Art der Leistungen des Ruhrbergbaues, um die es sich hier handelt, keineswegs in genügendem Maße Rechnung getragen. Im übrigen hat der Ausschuß umfangreiche Unterlagen geliefert, die auch für künftige Zeiten von Bedeutung sein werden. In vielfachen Beziehungen spiegelt sich in seinem Bericht eines der wichtigsten Kapitel aus der trübsten Zeit der neueren deutschen Geschichte. Möge eine glücklichere Zukunft und ein allmählicher, aber sicherer Aufstieg dazu verhelfen, daß das Schwere und Bittere dieser Zeit bald überwunden wird.

Umschau.

Wirtschaftlicher elektrischer Antrieb von Heißeisensägen.

Die Umfangsgeschwindigkeit des Sägeblattes steigerte man bei Heißeisensägen bis auf rd. 100 bis 120 m/sek. Der übliche Antrieb geschieht mittels Riemen. Die Belastung des Antriebes hängt, abgesehen von der Zahnform und Ausbildung des Sägeblattes und der Festigkeit des zu schnidenden Werkstoffes, von der Art und Größe des Vorschubes ab. Ein unregelmäßiger Vorschub kann sehr hohe und besonders stoßweise Belastungen hervorrufen. Um solchen Beanspruchungen zu genügen und eine hohe Schnitzzahl zu erreichen, ging man früher zu immer stärkeren Motoren und schwererem Riemetrieb über, was nicht nur die Wirtschaftlichkeit beeinträchtigte, sondern auch die Möglichkeit der gefürchteten Scheibenexplosionen erhöhte.

Bei 30 m/sek Riemengeschwindigkeit ist der Durchmesser der Riemenscheibe $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$ des Sägeblattdurchmessers. Die Umfangskraft an der Riemenscheibe ist daher 3- bis 4mal so groß wie an dem Sägeblatt. Da der Riemenzug bei offenem Riemen zusammen mindestens

der dreifachen Umfangskraft entspricht, so sind die Lager der Sägewelle durch den Riemenantrieb 9- bis 12mal stärker belastet als durch die Umfangskraft des Sägeblattes. Wenn man daher das Sägeblatt unmittelbar antreibt, ergeben sich, abgesehen von dem Wegfall der Riemenstörungen, wesentliche Ersparnisse. Der Motor muß aber dann einen kleinen Durchmesser haben, um die Schnitthöhe des Sägeblattes nicht zu beeinträchtigen, was gleichlaufend ist mit dem Bestreben, die erforderliche Motorgröße aus wirtschaftlichen Gründen auf das Notwendige zu beschränken. Erreicht kann dies werden: einerseits durch einen Schwungmassenausgleich in Verbindung mit entsprechender Nachgiebigkeit des Motors, andererseits durch selbsttätige Regelung des Vorschubes in Abhängigkeit von der Belastung des Sägeantriebes.

Abb. 1 zeigt eine nach diesen Ueberlegungen von Krupp-Grusonwerk gebaute Heißeisen-Schlittensäge mit elektrischer Ausrüstung der AEG, von welcher sich mehrere Ausführungen seit einigen Jahren in Betrieb befinden. Der Drehstrom-Sägeantrieb hat eine Leistung bei rd. 1000 Umdr./min ist mit der Sägewelle, auf welcher sich auch eine Schwungscheibe befindet, unmittelbar verbunden. Die Lager der Sägeblattwelle und

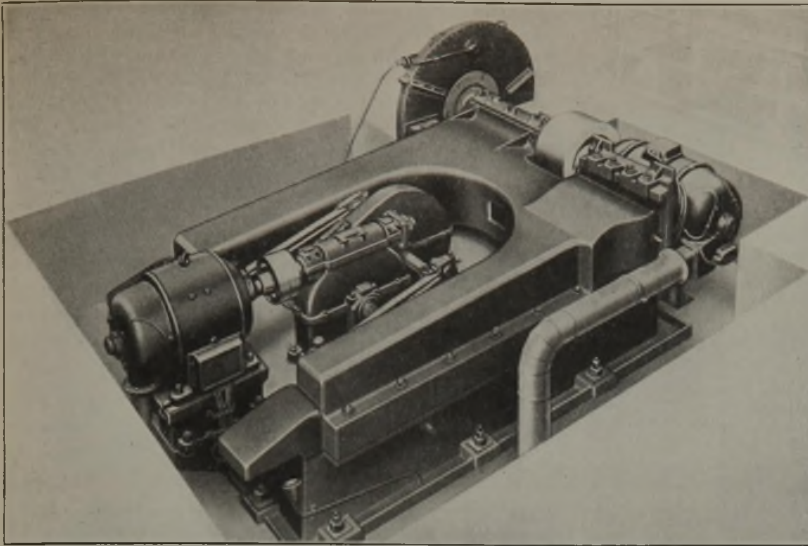


Abbildung 1. Heißeisen-Schlittensäge mit unmittelbarem Motorantrieb und selbsttätiger Vorschubregelung.

der Motor sind auf einer gemeinsamen Grundplatte montiert, die mit dem Schlitten verschraubt ist. Das ganze Antriebsaggregat kann daher sehr leicht aus- und eingebaut werden, wodurch im Bedarfsfalle Betriebsunterbrechungen auf ein Mindestmaß beschränkt bleiben.

Der Motor saugt durch einen eingebauten Lüfter Frischluft mittels einer Rohrleitung an, deren letztes Stück teleskopartig ausgebildet ist, und bläst die Kühlluft an der Antriebsseite aus. Sonst ist der Motor ganz geschlossen. Die Schwungradscheibe ist so bemessen, daß sie die Schnittarbeit unterstützt, andererseits aber bei gewöhnlicher Motorleistung in der Zeit zwischen Beendigung eines Schnittes und Beginn des nächsten Schnittes wieder voll aufgeladen werden kann. Um ein schnelles Wiederaufladen zu ermöglichen, besitzt der Motor keinen festen Schlupf Widerstand, sondern einen solchen, der durch zwei Stromwächter in Abhängigkeit von der Belastung geregelt wird, und zwar so, daß der Schlupf Widerstand und damit die Schwungradmassen nur zur Wirkung kommen, wenn und solange die übliche Belastung des Motors überschritten wird. Infolgedessen ist die Einschaltdauer des Schlupf Widerstandes und mithin auch der damit verknüpfte Stromverlust sehr gering.

Mit dem Schwungradmassenausgleich können aber übermäßige Belastungen nicht ferngehalten werden; dazu dient die selbsttätige Vorschubregelung.

Der Schlitten wird durch einen 15-kW-Gleichstrom-Wenderegelmotor vorgeschoben. Dieser Motor ist im Verhältnis 1:4 regelbar. Die Regelung kann durch einen Führerkontroller erfolgen, geschieht aber außerdem selbsttätig in Abhängigkeit von der Belastung des Hauptmotors. Mittels des Führerkontrollers wird die höchste Drehzahl eingestellt. In den Rotorstromkreis des Hauptmotors sind eine Reihe Stromwächter eingeschaltet, die bei Erreichen der Vollaststromstärke zu wirken beginnen, wobei sie das Feld des Vorschubmotors verstärken und damit die Drehzahl des Vorschubmotors, also die Vorschubgeschwindigkeit um so mehr verringern, je größer die Belastung des Sägenmotors wird. Bei einer gewissen Ueberlastung bleibt der Vorschub vollständig stehen, so daß sich das Sägeblatt frei schneiden kann, worauf der Vorschub selbsttätig wieder einsetzt,

Auf diese Art wird erreicht, daß der Sägenmotor unter allen Verhältnissen voll ausgenutzt wird, bzw. mit einem kleineren Motor und geringen Spitzenbelastungen eine größere Schnittleistung und größere Betriebssicherheit erzielt wird als mit einem großen Motor, der den wilden Belastungsstößen des Sägenbetriebes an sich gewachsen wäre. Wie bereits erwähnt, tritt die Schlupfregelung und die Vorschubverzögerung erst in der Nähe der Vollbelastung des Motors in Tätigkeit, so daß also Stäbe von genügender Wärme oder kleinerem Quer-

schnitt sowohl mit der vollen Sägeblatt- als auch mit der vollen Vorschubgeschwindigkeit — also sehr rasch — geschnitten werden. Ebenso tritt auch bei dem Annäherungs- und Rückhub des Schlittens keinerlei Verzögerung der Geschwindigkeit ein.

O. Pollok, Berlin.

Drahtziehen und Kaltwalzen in Amerika.

(Schluß von Seite 1672.)

Gruppe C. Werke, die in großem Maßstabe Stahl- und Eisendraht besonderer Güte und kaltgewalzten Bandstahl herstellen.

Die Herstellung umfaßt unter anderem folgende Erzeugnisse: Seildrähte, Stahlseile, Feder- und Klaviersaitendraht, Draht für Automobilreifen, Kratzendraht, Schmirndraht und Kaltgewalzen, gehärteten und polierten Bandstahl für Uhr- und Grammophonfedern, Bandsägen und dergleichen.

Verarbeitung von Runddrähten. Beizen und Trocknen. Abb. 16 zeigt eine Beizelei. Die Anlage besteht aus drei Beizgefäßen und einem Spülgefäß, einem Holzgerüst zum Aufhängen der Drahtringe während des Spülens und einem Kalkbad. Im Mittelpunkt des Kreises steht ein Kran zur Beförderung des Beizgutes. Während des Beizens hängen die Ringe auf einem Holzbock von etwa 2,5 m Länge. Aus den Säurebottichen werden die Ringe zu dem Spülgefäß geführt, an dessen einem Ende eine kräftige Wasserbrause angebracht ist. Nach dieser ersten Spülung werden die Ringe zu dem Holzgerüst gebracht, wo sie weiter abgebraust werden.

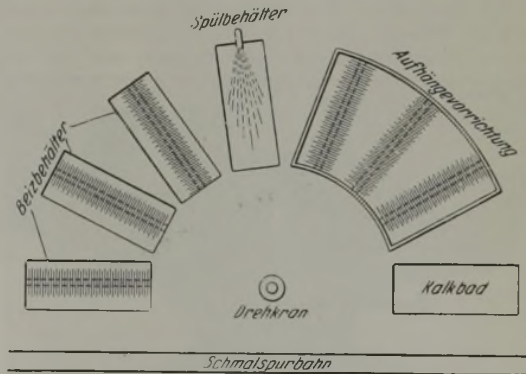


Abbildung 16. Drahtbeizelei.

Darauf gelangen die Ringe in ein Kalkbad. Draht, der auf kontinuierlichen Drahtzügen gezogen werden soll, wird zuerst gebeizt und sodann auf einem Polterwerk gewaschen.

Von den Trockenöfen gilt das für Gruppe A Gesagte. Ein Werk verfügt über Trockenöfen, die aus 6 parallel laufenden Kanälen von rd. 10 m Länge (= 4 Wagenlängen von je rd. 2,5 m) bestehen. Jeder Kanal wird durch einen Oelbrenner geheizt. Auf einem anderen Werk, das Seildraht herstellt, geschieht das Trocknen in einem einzigen großen Ofen, in welchem 6 parallele Gleise, jedes 16 Wagen fassend, angeordnet sind. Die Wagen werden mit Hilfe von endlosen Ketten durch den Ofen geführt. Das Trocknen geschieht bei niedriger Temperatur und dauert verhältnismäßig lange. Die höchste zum Trocknen übliche Temperatur dürfte 150° nicht übersteigen. Bei einer mittelgroßen Zieherei trocknete man zwei Ofensätze in 24 st, bei einer kleineren nur einen.

Drahtziehen. Bei den größten und neuesten Anlagen ist die Anordnung der Grob- und Feinzüge ähnlich wie in den Eisendrahtziehereien (s. Abb. 5). Eine andere Anordnung von 400er Scheiben zeigt Abb. 17. Je zwei Bänke mit 8 Trommeln sind zu einer Einheit mit gemeinsamem Motor und gemeinsamer Anspitzvorrichtung

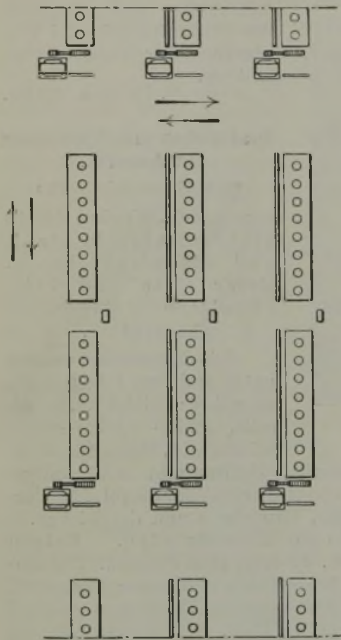


Abbildung 17. Anordnung der Feindraht-Ziehbänke.

vereinigt. An dem Kopfe der Züge führen breite Transportwege vorbei, während an der Längsseite nur ein geringer Zwischenraum vorhanden ist. Das Ziehen geschieht auf gewöhnlichen Grob- und Feinzügen. Für die dünnen Drähte sind auch kontinuierliche Drahtzüge häufig anzutreffen. Die üblichen Trommeldurchmesser betragen 560, 400 und 300 mm. Bei den 560er Scheiben werden Ringe von der auf den Morgan- und Garrett-

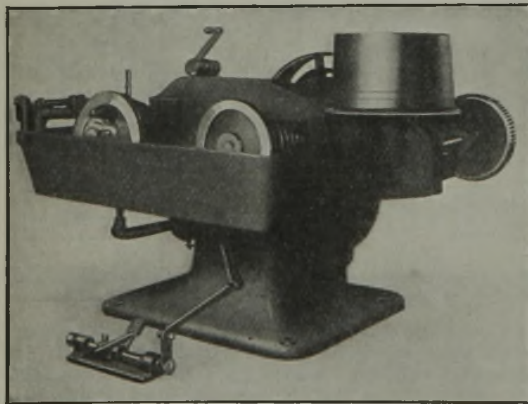


Abbildung 18. Kontinuierlicher Drahtzug.

Drahtwerken üblichen Größe verarbeitet. Man findet darum bei diesen Bänken besondere Hebevorrichtungen, ähnlich wie bei den Eisendrahtziehereien. Im allgemeinen besitzen die 560er Trommeln eine Geschwindigkeit von 40 bis 45 Umdr./min beim Trockenziehen und von 35 Umdr./min beim Naßziehen. Jeder Zieher bedient 3 bis 4 Scheiben. Die Geschwindigkeit bei den 400er Trommeln beträgt im allgemeinen 60 Umdr./min. Jeder Zieher bedient 8 bis 12 Scheiben, beim Ziehen von den dünnsten Abmessungen 15.

Kontinuierliche Drahtziehmaschinen. Kontinuierliches Drahtziehen kam früher nur beim Naßziehen von dünnen Abmessungen in Frage; in den letzten

Jahren sind aber auch kontinuierliche Züge zum Trockenziehen von Walzdraht als Ausgangsmaterial eingeführt worden. Abb. 18, 19 und 20 zeigen drei verschiedene Bauarten von Drahtzügen zum Naßziehen, die von der „Waterbury Farrel Foundry and Machine Company, Waterbury, Conn.“ gebaut werden. Der in Abb. 18 dar-

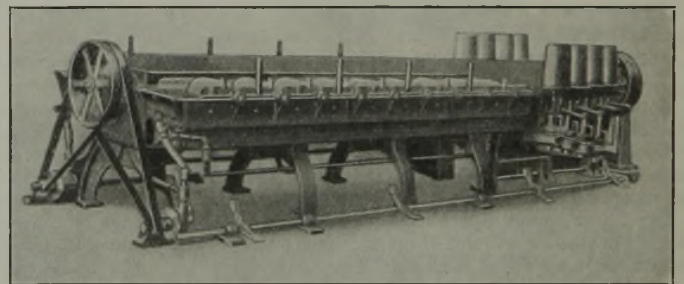
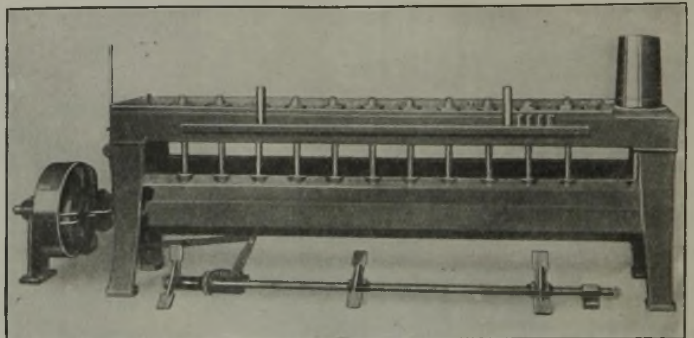


Abbildung 19 und 20. Kontinuierlicher Drahtzug.

gestellte Zug wird für 5 bis 9 Ziehösen gebaut. Die Ziehtrommeln bestehen aus Stufenscheiben von 130 bis 300 mm ϕ . Die Aufhaspelscheibe besitzt einen Durchmesser von 200 bis 400 mm. Der Drahtzug wird in der Praxis sehr gelobt, weil er einfach ist und einen großen

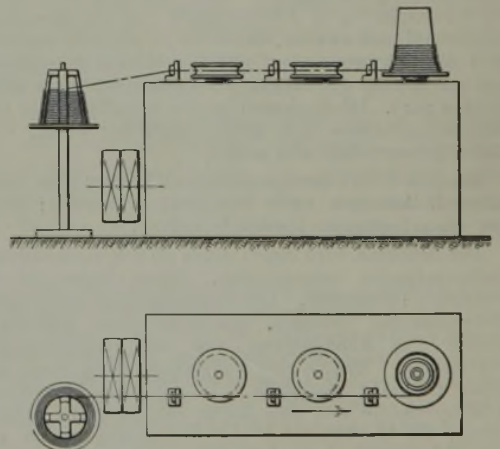


Abbildung 21. Kontinuierlicher Drahtzug zum Trockenziehen.

Anwendungsbereich besitzt. Ein Zieher bedient oft 7 bis 8 Maschinen dieser Art. Drahtzüge nach Abb. 19 werden in folgenden Größen gebaut:

Scheibendurchmesser	Durchmesser der Aufwickeltrommel: mm		Zahl der Ziehösen
	höchster	kleinster	
100	200	150	12
125	400	200	8 oder 10
190	460	200	6 „ 8

Im folgenden seien einige Beispiele für das Ziehen auf diesen Zügen angeführt. Klaviersaitendraht wird von 0,76 auf 0,33 mm in 10 Zügen gezogen. Ver-

güteter Stahldraht mit 0,60 % C wird von 0,89 auf 0,51 mm in 4 Zügen gezogen. Ein Arbeiter bedient 4 bis 7 Maschinen. Der Drahtzug nach Abb. 20 ist doppelseitig mit 4 Aufwickeltrommeln und 8 wagerechten Ziehscheiben auf jeder Seite ausgebildet. Vier Drähte werden auf jeder Seite gleichzeitig gezogen. Die Maschinen werden für 10 bis 13 Ziehdüsen ausgeführt. Der Durchmesser der Scheibe beträgt 115 mm. Bei den Aufwickeltrommeln sind Durchmesser von 150, 180 und 200 mm anzutreffen. Die Aufwickeltrommeln können mittels einer konischen Reibungskupplung jede für sich in Betrieb gesetzt werden. Die Zieheisenhalter sind tangential zu der oberen oder unteren Fläche der Scheiben angeordnet. Ein Arbeiter bedient 1 bis 2 Maschinen dieser Art. Es werden auch einseitig gebaute Maschinen hergestellt. Abb. 21 zeigt schematisch einen kleinen Drahtzug zum kontinuierlichen Trockenziehen. Der Zug besitzt zwei senkrechte Ziehscheiben und eine Aufwickeltrommel von 400 mm ϕ . Der Zug kann mit zwei verschiedenen Geschwindigkeiten getrieben werden, von denen die niedrige beim Ingangsetzen eingeschaltet wird. Die Züge werden

Drahtende, nachdem 12 bis 15 Umgänge der ersten Trommel abgewickelt worden sind, durch obengenanntes Rohr gesteckt. Mit Hilfe einer unterhalb der Trommel sitzenden Scheibe mit ringsum liegender Führung wird der Draht zu der nächsten Trommel geleitet. Der Vorgang wiederholt sich, bis der ganze Zug in Betrieb ist. Zum Ingangsetzen dient eine Kette mit Zange, wie Abb. 23 zeigt. Die Zeit für diese Arbeit beträgt 3 bis 5 min. Da der Draht von der Trommel axial und nicht tangential abgenommen wird, so ist leicht verständlich, daß er schneller weggeführt wird, als er zu der Trommel gelangt. Es muß jedoch eine gewisse Spannung in dem Draht vorhanden sein, teils damit die Ringe eine gute Form bekommen, teils damit ein genügendes Ziehvermögen vorhanden ist. Die Spannung wird durch eine

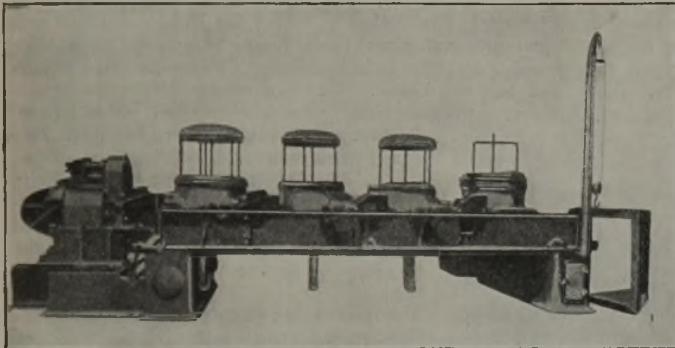


Abbildung 22. Morgan-Connor-Drahtzug.

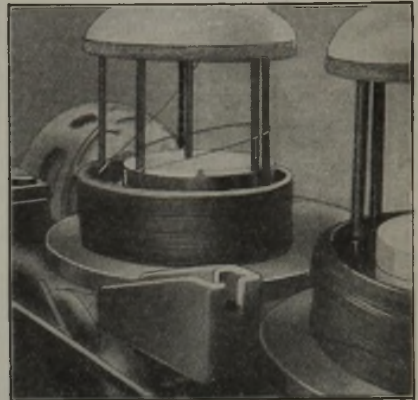


Abbildung 24. Ziehtrommeln des Morgan-Connor-Drahtzuges.

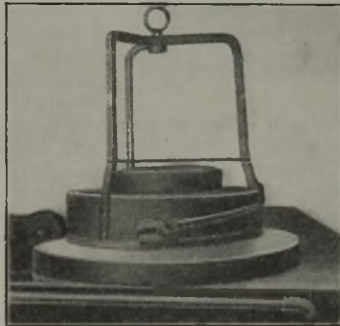
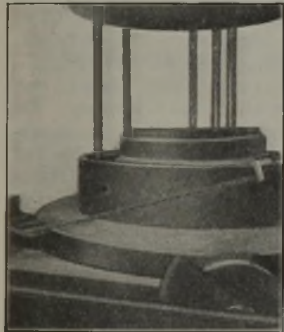


Abbildung 23. Einzelheiten des Morgan-Connor-Drahtzuges.

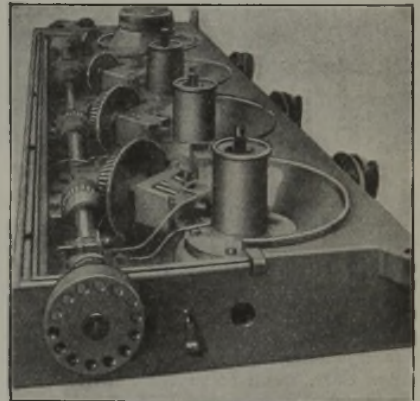


Abbildung 25. Antrieb des Morgan-Connor-Drahtzuges.

zum Ziehen von patentiertem Draht mit einem Kohlenstoffgehalt von 0,40 % von 2,03 auf 0,84 mm in 6 Düsen benutzt. Das Ziehen geschieht in Stahldüsen unter Verwendung von Seifenpulver als Schmiermittel. Ein Zieher bedient 6 Züge.

Neuere amerikanische Drahtzüge. In den letzten Jahren sind von den beiden Firmen Morgan Construction Company und O. & J. Machine Company in Worcester, Mass., Drahtzüge zum kontinuierlichen Trockenziehen von Grob- und Feindraht gebaut worden. Der Morgan-Connor-Drahtzug arbeitet halbkontinuierlich. Jede Trommel zieht ihren eigenen Draht mit ihrer eigenen Geschwindigkeit. Beim Eintritt in das Ziehloch ist der Draht nur wenig gespannt. Die Querschnittsabnahme kann innerhalb der üblichen Grenze verändert werden. Das Verfahren ist dadurch kontinuierlich, daß der Draht selbständig von Trommel zu Trommel läuft und erst von der Fertigtrommel abgenommen wird. Abb. 22 zeigt den Morgan-Connor-Drahtzug. Der Zug besitzt vier Ziehtrommeln üblicher Bauart. Die drei ersten Trommeln haben ein kuppelförmiges Dach, durch dessen Mitte ein Rohr läuft. Beim Einführen eines Drahttringes wird das

Kette, die Zugkette, die frei in einer Rinne in dem Dach der Trommel läuft, erzielt. Die Kette hat ein bestimmtes Glied, in dem der Draht läuft (s. Abb. 24). Wenn die Abnahme beim Ziehen genau dem Geschwindigkeitsverhältnis zwischen den Trommeln entspricht, ist die Spannkette in Ruhe gegenüber der Trommel. In Wirklichkeit ist aber die Abnahme größer, so daß jede Trommel mehr Draht zieht, als die nächste abnimmt. Die Kette bewegt sich dabei langsam vorwärts in derselben Richtung, wie die Trommel läuft. Für jede Drehung, welche die Kette relativ zur Trommel ausführt, wird die Umdrehungszahl des Drahtes um eine erhöht, und der Draht wird einmal um seine Achse gedreht. Die Drehung wird größer, je stärker die Abnahme ist. Beim Ziehen von hartem Material mit kleinen Abnahmen erfolgt alle 60 m eine Drehung, beim Ziehen von weichem Eisen mit hohen Abnahmen alle 15 m eine Drehung. Diese Drehung des Drahtes hat keine nachweisbare Einwirkung auf die Eigenschaften des Drahtes, aber eine günstige Einwirkung auf den Verschleiß der Ziehdüsen. Bis jetzt sind diese Züge nur mit vier 560-mm-Trommeln gebaut worden, es ist aber geplant, auch Züge mit 400-mm-

Trommeln herzustellen. Jeder Zug wird durch einen unmittelbar angeschlossenen Motor angetrieben. Die Hauptwelle sitzt auf der einen Längsseite, die Uebertragung wird durch konische Zahnräder bewerkstelligt (s. Abb. 25). Diese Ausführungsform ermöglicht es, den ganzen Antrieb in einem öl- und staubfreien Raum einzukapseln. Sämtliche Lager und Zahnräder werden durch Rohre von einer Pumpe aus geschmiert. Die Züge sind genormt worden; alle Teile sind infolgedessen austauschbar. Jede Maschine hat ihr eigenes Anspitzwerk, das durch einen Motor angetrieben wird.

Zum Ziehen von weichem Material von Walzdraht Nr. 5 bis auf 2 bis 2,5 mm mit einer Endgeschwindigkeit von 3 bis 6 m/sek ist ein Motor von 40 PS erforderlich, zum Ziehen von patentiertem Stahldraht ein Motor von 50 PS. Das Ein- und Ausschalten des Zuges geschieht unmittelbar vom Motor aus, wobei zum Einschalten eine niedrigere Anfangsgeschwindigkeit angewandt wird. Zum Ziehen von weichem Material wird eine Umfangsgeschwindigkeit der Ziehtrommeln von 3,0 bis 3,6 m/sek, beim Ziehen von patentiertem Seil- und Federdraht eine solche von 2,5 m/sek empfohlen. Ein Arbeiter kann zwei Maschinen bedienen; bei den schweren Drahtzügen, die von den Drahtwerken mit hoher Erzeugung hergestellt werden, ist die Erzeugung je Arbeiter doppelt so hoch wie beim Ziehen mit einfachen Trommeln. Die hohe Erzeugung wird allerdings nur infolge der hohen,

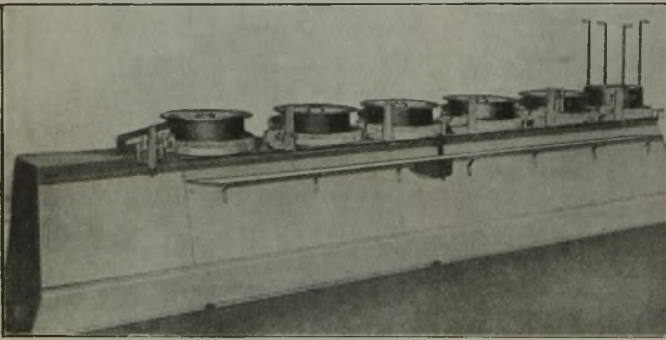


Abbildung 26. Oslund-Drahtzug.

wahrscheinlich zu hohen Geschwindigkeit der Aufhaspelscheibe erzielt. Ein großer Nachteil dieser Maschinen besteht darin, daß die ersten Ziehtrommeln unnötig langsam gehen und außerdem gegen Ende jedes Ringes als Abwickelhaspel arbeiten und sogar leer laufen, während die letzten Trommeln sehr rasch laufen müssen. Man neigt im allgemeinen zu der Ansicht, daß Stahldraht nicht mit einer solch hohen Geschwindigkeit gezogen werden darf, wenn seine Güte nicht leiden soll. Nach Angaben der Morgan-Gesellschaft sollen sich jedoch die Maschinen außer zum Ziehen von Eisendraht auch für Seil- und Federdraht mit oben erwähnten Geschwindigkeiten mit gutem Ergebnis benutzen lassen. Ende Januar 1924 waren 56 Morgan-Connor-Drahtzüge in Betrieb.

Nach Ansicht des Verfassers besitzt die hohe Endgeschwindigkeit den Nachteil, daß der Draht bei einer zu hohen Temperatur gezogen wird. Bei einem Werke hat man die Erfahrung gemacht, daß beim Fertiziehen von Seildraht bei diesen Zügen die Verdrehungs- und Biegeprobe 30 bis 50 % niedrigere Werte ergaben als beim Ziehen in der alten Weise. Man ist der Ansicht, daß sich beim Ziehen von Stahldraht die Maschine am besten für Draht eignet, der noch eine Wärmebehandlung zu erfahren hat. Bei dem oben erwähnten Werke wurden zwei Morgan-Connor-Drahtzüge zum Ziehen von patentiertem Stahldraht von 4,11 auf 2,03 mm benutzt. Die Abnahme betrug ungefähr 29 % je Scheibe. Die Geschwindigkeit der Aufhaspeltrommel betrug 90 Umdr./min. Die Ersparnis an Ziehkosten beläuft sich auf rd. 10 % gegenüber dem gewöhnlichen Ziehen.

Kontinuierliche Drahtziehmaschine von Oslund. Dieser Drahtzug arbeitet rein kontinuierlich. Während des Ziehens befindet sich auf der Ziehscheibe

nur so viel Draht, daß die erforderliche Ziehkraft erreicht wird. Das Neue dieser Maschine liegt in der Kraftübertragung auf die Ziehscheiben. Zwischen der Hauptwelle und den Trommeln sind Differentialräder eingebaut (ähnlich wie bei der hinteren Welle eines Automobils), wodurch die Spannung des Drahtes und die Geschwindigkeit der Trommeln geregelt werden kann. Die bis jetzt gebauten Maschinen sind mit 400-mm-Trommeln ausgerüstet und zum Ziehen von Draht mit einem Ausgangsdurchmesser von 2 bis 2,5 mm berechnet. Zum Ziehen von patentiertem Stahldraht werden die Maschinen mit 4 Trommeln und zum Ziehen von Eisendraht mit 6 Trommeln gebaut. Man beabsichtigt, auch Maschinen mit 560-mm-Trommeln unmittelbar zum Ziehen von Walzdraht zu bauen. Abb. 26 zeigt einen Drahtzug mit 6 400er-Scheiben. Jeder Zug ist von einem besonderen Motor mit regelbarer Geschwindigkeit angetrieben. Die Zahnräder liegen in einem staubdicht geschlossenen Ölbad. Der Motor ist ganz eingekapselt (Abb. 26, links). Die treibenden Zahnräder sind aus Phosphorbronze und die Differentialräder aus Stahl hergestellt. Die Züge sollen sich gut bewährt haben u. a. zum Ziehen von Eisendraht für Geflechte, wobei das Ziehen von 2,03 auf 0,84 mm auf einer Sechstrommelmaschine ausgeführt wurde. Die Geschwindigkeit der Aufhaspelscheibe betrug 185 bis 190 Umdr./min. Bei einem Werke wurden 4 Viertrommelmaschinen zum Ziehen von patentiertem Draht zu Rollvorhangfedern benutzt. Der Draht wird von 1,73 auf 0,96 mm ϕ gezogen. Ein Arbeiter bedient 4 Maschinen; die Erzeugung beträgt 1100 kg in der neunstündigen Arbeitszeit. Beim Ziehen auf gewöhnlichen 400-mm-Scheiben kann ein Arbeiter in derselben Zeit etwa 500 kg ziehen.

Das Glühen des Drahtes. Das Glühen geschieht teils offen, teils in Pfannen. Offen geblüht werden Walzdraht und andere dickere Drähte. Die Drahtringe liegen dabei auf dem Ofenherd, der im allgemeinen aus Gußeisenplatten besteht. Für die Pfannenglühung werden verschiedene Arten von Pfannen benutzt. Die kleinste Art besteht aus gepreßten Blechpfannen mit einem Durchmesser von 300 bis 900 mm und einer Höhe von 250 bis 300 mm. Die Drahtringe werden in die Pfannen gepackt und mit einer kleineren Pfanne überdeckt. Der kreisförmige Zwischenraum wird mit Holzkohlenpulver gefüllt. Die Glühung wird in Öfen ähnlicher Bauart, wie sie für die offene Glühung benutzt werden, ausgeführt. Dieses Verfahren wird zum Glühen kleinerer Mengen hochwertiger Materials benutzt. Auf einem Werke wurde Nadeldraht in folgender Weise geblüht: Der Walzdraht wird offen geblüht, wobei eine Temperatur von 790° 40 min lang eingehalten wird. Die folgenden Glühungen bestehen in einem fünf- bis sechsständigen Glühen bei 650° in Blechpfannen. Außer den Pfannen sind auch Glühtöpfe aus Stahlguß in Gebrauch. Der Durchmesser beträgt 0,8 bis 0,9 m und die Höhe 1,2 bis 1,5 m. Die Glühtöpfe werden auf eisernen Kugeln von 150 mm ϕ in den Ofen geschoben. Mitunter sind die Töpfe mit einem zentralen Rohr versehen, durch das die Feuergase hindurchziehen können. Die Töpfe sind mit einem Deckel versehen, der mit Schamotte abgedichtet wird. Die Öfen bestehen im allgemeinen aus mehreren Kanälen, von denen jeder 4 bis 5 Glühtöpfe faßt.

Das Patentieren des Drahtes. Das Patentieren von Stahldrähten findet ausgedehnte Anwendung. Bei einem Werke bestand die Patentieranlage aus 16 Öfen. Die Öfen waren für den gleichzeitigen Durchlauf von 30 Drähten gebaut. Die Länge des Ofenraumes betrug rd. 25 m. Die Patentieröfen sind, was Größe und Bauart anbetrifft, sehr verschieden. Die Länge schwankt zwischen 6 und 25 m; die Zahl der Drähte, die nebeneinander laufen, zwischen 10 und 30. Zur Erhitzung des Drahtes dienen Kanälöfen mit eingeleigten Eisenrohren, durch welche die Drähte laufen, Bleibäder usw.

Als Brennstoff wird im allgemeinen Oel verwendet. Die meisten Patentieröfen besitzen zum Abschrecken ein Bleibad. Wenn von dem fertigen Draht bestimmte Festigkeitseigenschaften verlangt werden, so wird der Draht in Blei abgeschreckt, wobei die Temperatur des Bleibades nach der gewünschten Festigkeit geregelt wird. Soll der Draht weiter gezogen werden, so geschieht die Abkühlung an der Luft. Im allgemeinen sind die Oefen mit Entzunderungsvorrichtungen ausgerüstet, die aus drei Gruppen von Scheiben von 175 bis 200 mm ϕ bestehen, über welche die Drähte geführt werden, und die ein Abspringen des Glühspanes bewirken. Die Scheiben befinden sich zwischen den Oefen und dem Haspelwerk, und zwar in einer solchen Entfernung, daß die Drähte genügend abgekühlt sind, wenn der Draht über die Scheiben gebogen wird. Bei einigen Werken waren die Patentieröfen erstaunlich klein. Abb. 27 zeigt schematisch einen solchen Ofen kleinster Art, der für Stahl-drähte mit 1,5 bis 3 mm ϕ benutzt wurde. Es liefen zehn Drähte nebeneinander. Die Erhitzung geschieht durch einen einzigen Oelbrenner, der an dem Austrittsende des Ofens angebracht ist. An der anderen Seite des Ofens ist die Hitze der Feuergase durch ein Gewölbe abgeschirmt. Beim Patentieren von 1,75-mm-Draht betrug die Durch-

festigkeit von 164 kg/mm² und eine Verdrehungszahl von 92 auf einer Länge von 150 mm. Der Arbeitsgang war bei einem Werke folgender: Walzdraht Nr. 5 wird in Schwefelsäure gebeizt, gekälkt und getrocknet. Ziehen in Seifenpulver auf 560er-Trommeln in 5 Zügen an 2,03 mm. Patentieren in Blei auf eine Festigkeit von rd. 77 kg/mm². Beizen in kalter Salzsäure, Kälken und Trocknen. Ziehen in Seifenpulver auf kontinuierlichen 3-Trommel-Maschinen in 6 Zügen an 0,84 mm. Von hier an ändert sich das Verfahren, je nachdem der Draht verzinkt oder messinggezogen geliefert werden soll.

a) Verzinnter Draht. Nach dem oben genannten Ziehen wird das Material in drei Zügen auf 0,64 mm gezogen. Darauf wird der Draht verzinkt.

b) Messinggezogener Draht. Nach dem Ziehen wird der Draht in kalter Salzsäure gebeizt, auf Polterbänken gewaschen und bis zum Ziehen unter Wasser aufbewahrt. Messingfärbung. Kontinuierliches Naßziehen in drei Zügen auf 0,64 mm.

„Tot“-Ziehen. Fast aller „Tire“-Draht wird „totgezogen“ geliefert, d. h. so, daß jede Neigung, Spiralen zu bilden, fortfällt. Bei dem verzintten Draht wird das

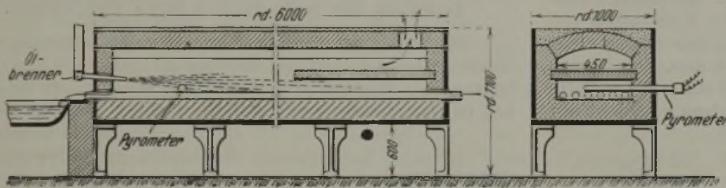


Abbildung 27. Patentierofen.

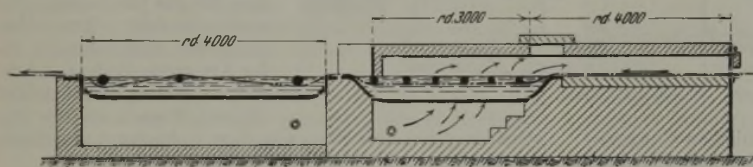


Abbildung 28. Patentierofen.

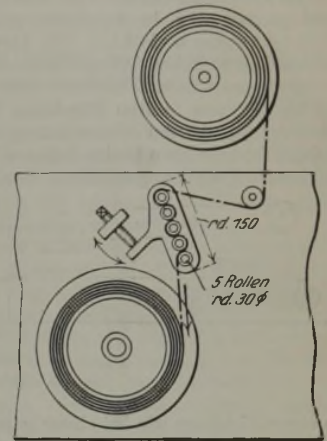


Abbildung 29. Schematische Anordnung für das „Tot“-Ziehen.

laufgeschwindigkeit ungefähr 6 m/min. Abb. 28 zeigt eine Bauart, die eine Vereinigung von Kanal- und Bleibadofen darstellt. Die Drähte werden in dem erstgenannten Teil vorgewärmt und im Bleibade auf die genaue Endtemperatur gebracht. Je zwei Oefen sind zusammengebaut. Auf jeder Seite werden 12 Drähte durchgeführt. Die Oefen werden für Drähte bis zu 4 bis 5 mm ϕ benutzt. Die Zahl der Arbeiter je Ofen beträgt bei Oefen mit 10 Drähten für Walzdraht 2, bei Oefen mit 16 Drähten für mittelgrobe Abmessungen 2, bei Oefen mit 30 Drähten für mittelgrobe Abmessungen 1 Mann und für Oefen mit 10 Drähten für feine Abmessungen 1 Mann für jede Ofenseite. Die erste Stelle in der amerikanischen Qualitäts-Drahtindustrie nimmt Seildraht ein. Bei einem Werke wurden folgende fünf Sorten hergestellt: Weicher basischer oder schwedischer Stahl, Tiegelgußstahl, besonders harter Tiegelgußstahl mit 0,50 % C und 135 bis 151 kg/mm² Zugfestigkeit, Pflugschiff-Stahl mit 0,55 bis 0,60 % C und 151 bis 176 kg/mm² Festigkeit und hochwertiger Pflugschiff-Stahl mit 0,60 bis 0,65 % C und 176 bis 194 kg/mm² Festigkeit.

Bei einem Werke wurde nach folgendem Verfahren gearbeitet: Patentieren, Beizen in Salzsäure, Spülen in Wasser (Verkupfern, geringer Zinnzusatz), Kälken, Trocknen, Trockenziehen in Seifenpulver (geringe Geschwindigkeit).

„Tire“-Draht. Der „Tire“-Draht ist ein patentierter, hart gezogener Stahldraht für Automobilreifen. Bei einem Werke soll die Erzeugung in guten Zeiten 365 t im Monat betragen. Als Rohstoff dient basischer Siemens-Martin-Stahl mit einem Kohlenstoffgehalt von 0,36 bis 0,40 %. Der Draht wird entweder verzinkt oder messinggezogen geliefert. Die übliche Abmessung beträgt 0,64 mm ϕ . Eine verzinkte Probe besaß eine Zug-

festigkeit von 164 kg/mm² und eine Verdrehungszahl von 92 auf einer Länge von 150 mm. Der Arbeitsgang war bei einem Werke folgender: Walzdraht Nr. 5 wird in Schwefelsäure gebeizt, gekälkt und getrocknet. Ziehen in Seifenpulver auf 560er-Trommeln in 5 Zügen an 2,03 mm. Patentieren in Blei auf eine Festigkeit von rd. 77 kg/mm². Beizen in kalter Salzsäure, Kälken und Trocknen. Ziehen in Seifenpulver auf kontinuierlichen 3-Trommel-Maschinen in 6 Zügen an 0,84 mm. Von hier an ändert sich das Verfahren, je nachdem der Draht verzinkt oder messinggezogen geliefert werden soll.

„Tot“-Ziehen beim Verzinnen vorgenommen, bei dem messinggezogenen Draht wird es durch einen besonderen Zug bewirkt. Die schematische Anordnung für das „Tot“-Ziehen geht aus Abb. 29 hervor. Die Trommeln sind senkrecht angeordnet. Statt des Zieheisens benutzt man eine drehbare Scheibe, auf der fünf dicht nebeneinander sitzende Rollen von rd. 30 mm ϕ sitzen. Die Stellung der Scheibe zu der Trommel kann durch eine Schraube geregelt werden.

Kratzendraht. In den Vereinigten Staaten wird Kratzendraht in großen Mengen hergestellt, sowohl aus weichem als auch aus hartem Stahldraht. Der Stahldraht wird in folgender Ausführung geliefert: blankgehärtet, grauegehärtet, gehärtet und verzinkt, hartgezogen und gerichtet. Am häufigsten dürfte die blankgehärtete Ausführung vorkommen. Die gebräuchlichsten Abmessungen betragen etwa 0,22 bis 0,35 mm ϕ . Außer Runddrähten kommen auch Oval-, Halboval- und Eiformen vor. Kratzendraht muß genau gerade sein. Der Rohstoff besteht im allgemeinen aus Kohlenstoffstahl mit 0,60 % C. Das Arbeitsverfahren beim Ziehen von Kratzendraht war bei einem Werk folgendes: Der Walzdraht Nr. 5 wird in Schwefelsäure gebeizt, gekälkt und getrocknet. Ziehen auf 560-mm-Trommeln in 5 Zügen auf 2,03 mm. Patentieren an der Luft. Beizen in kalter Salzsäure, Kälken und Trocknen. Ziehen auf 400-mm-Trommeln in 5 Zügen auf 0,89 mm. Patentieren in Blei (Festigkeit 110 bis 115, aber höchstens 125 kg/mm²). Beizen in kalter Salzsäure und Behandlung auf Polterwerken. Schwache Messingfärbung. Kontinuierliches Naßziehen in Diamanten in einer genügenden Zahl von Zügen bis auf fertige Abmessung auf einseitigen Viertrommelmaschinen mit wagerechten Rollen. Blank- oder Grauhärtung. Das Härten wird in kleinen Oefen, in denen je 10 Drähte

nebeneinander laufen, vorgenommen. Die Drähte werden in einem Bleibade erhitzt, in Oel abgeschreckt und im Bleibad angelassen. Der Bleikasten zur Erhitzung besitzt eine Länge von 1500 mm und eine Breite von 250 mm. Nach dem Anlassen im Bleibad wird der Draht eine längere Strecke durch Eisenrohre geführt, damit er beim Austreten genügend kalt ist, so daß keine Anlaufarben auftreten.

Herstellung kaltgewalzter Bänder. Die Erzeugung besteht teils aus kaltgewalztem Bandstahl verschiedener Härtegrade, der für die Herstellung von Preßteilen verwendet wird, teils aus kaltgewalztem, gehärtetem und poliertem Bandstahl für Uhr- und Grammophonfedern, Rasierklingen, Maßbänder, Teile von Textilmaschinen, Bandsägen usw. Außer den vorstehend genannten Bandstählen wird auch Bandisen in dünnen Abmessungen hergestellt, das für Metallschläuche, Isolierrohre u. dgl. verwendet wird. Hinsichtlich der Beschaffenheit dürfte der amerikanische Bandstahl den schwedischen noch nicht erreichen. Das gilt sowohl für die äußere Ausführung als auch für die Stahlgüte.

Kaltwalzwerke. Die Walzwerke sind im großen und ganzen den in Schweden gebräuchlichen ähnlich, vielleicht etwas schlechter. Die Abmessungen der Walzen schwanken zwischen 150 und 500 mm ϕ . Bei einem Werke benutzte man 225er-Triowalzwerke zum Kaltwalzen von 75 bis 100 mm breiten Bändern. Der Durchmesser der oberen und unteren Walze betrug 225 mm, der Durchmesser der mittleren Walze dagegen 113 mm. Die mittlere Walze wird nicht angetrieben. Das Walzen geschieht nur

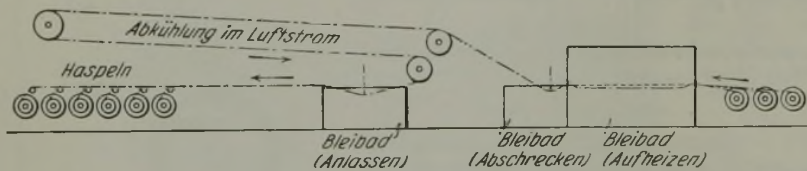


Abbildung 30. Bandstahlhärterei.

in einer Richtung wie bei einem gewöhnlichen Duogerüst. Der Vorteil dieser Anordnung liegt darin, daß sich ebenso starke Abnahmen wie bei einem 113er-Gerüst erzielen lassen, daß aber die Walzen dieselbe Biegefestigkeit wie bei einem 225er-Gerüst besitzen. Bei derselben Abnahme wird daher die Stärke der Bänder gleichmäßiger. Die Walzgeschwindigkeit beträgt 45 Umdr./min = 0,54 m/sek.

Das Glühen des Bandstahles geschieht in gegossenen Glühtöpfen von rd. 0,9 m Durchmesser und 1,5 m Höhe; mitunter besitzen die Töpfe ein zentrales Rohr, durch das die Feurgase hindurchziehen können. Das Glühgut wird in Gußeisenspänen sorgfältig eingepackt. Die Töpfe bewegen sich auf zwei Reihen eiserner Kugeln. Die Öfen bestehen aus mehreren parallelen Ofenräumen, von denen jeder 5 bis 6 Glühtöpfe fassen kann. Auf einem anderen Werke wird das Glühgut nicht eingepackt, sondern nur mit einem Deckel, der mit Ton gedichtet wird, bedeckt. Die Öfen arbeiten kontinuierlich, so daß die Pfannen an dem einen Ende eingeführt und an dem anderen Ende herausgezogen werden. Jeder Ofen faßt 6 bis 8 Töpfe.

Kantenbeschneiden und Teilen der Bänder. Der Bandstahl wird teils mit Naturkanten, teils mit beschnittenen Kanten geliefert. Das Schneiden geschieht auf Zirkularscheren. Bei den besuchten Werken wurden nur kaltgewalzte, ungehärtete Bänder geschnitten. Oft befindet sich zwischen der Zirkularschere und dem Haspel eine Vorrichtung zum Auffangen des Grates.

Das Härten des Bandstahles. Die übliche Anordnung für Abmessungen zwischen 30 mm Breite und 0,60 bis 0,70 mm Stärke besteht in einem Ofen, der drei Bleibäder und ein Haspelwerk umfaßt. Die Erhitzung, das Abschrecken und das Anlassen werden also in drei hintereinander liegenden Bleibädern von entsprechender Temperatur vorgenommen. Je nach der Abmessung des Bandes werden 2 bis 10 Bänder nebeneinander durch den Ofen geführt. Abb. 30 zeigt schematisch eine solche Vorrichtung. Der erste Ofen, in dem die Erhitzung vorge-

nommen wird, besteht aus einer gegossenen Pfanne von 2,5 m Länge und 0,3 m Breite. Die Erzeugung beim Härten von 16 bis 20 mm breiten Stahlbändern beträgt rd. 1800 kg je Ofen in der zwölfstündigen Arbeitszeit.

Gruppe D. Werke, deren Erzeugung und ihre Beschaffenheit mit den schwedischen Werken verglichen werden können.

Die dieser Gruppe angehörenden Werke sind Tiegel- und Elektrostahlwerke, die Dampfhammer und Walzwerke ähnlich den schwedischen Werken besitzen. Hergestellt werden geschmiedete warmgewalzte Erzeugnisse von hoher Güte, wie Werkzeugstahl und Stahl für Kugellager, Gesteinsbohrer u. dgl. Es scheint, daß man mehr und mehr vom Tiegel- zum Elektrostahl übergeht. Verschiedentlich besitzen die Werke Abteilungen, in denen der Stahl zu Sägen, kaltgewalzten und gehärteten Rasierklingen, gezogenem Qualitätsstahlendraht usw. weiterverarbeitet wird. Im allgemeinen legt man wenig Wert auf arbeitssparende Maschinen, dagegen große Sorgfalt auf die Beschaffenheit, u. a. auf das Stahlschmelzen, das Gießen in Kokillen, das Beizen und Putzen der Knüppel und die Prüfung der fertigen Erzeugnisse.

Dr.-Ing. A. Pomp.

Zerlegung der Koksfofengase durch Tiefkühlung.

Die Zerlegung der Koksfofengase zur Gewinnung von Methan einerseits und von Wasserstoff andererseits ist in der letzten Zeit mit Erfolg durchgeführt worden. J. Bronn hat in Gemeinschaft mit den Rombacher Hüttenwerken (jetzt Concordia-Bergbau-A.-G.) ein neues Verfahren zur Abscheidung der genannten Gase ausgearbeitet¹⁾, das für die Gewinnung von synthetischem Ammoniak sowie für Hydrierungen aller Art große Bedeutung erlangen dürfte, zumal da auf diesem Wege auch die Abscheidung des Aethylens aus dem Koksfofengase gelingt, die bisher nicht wirtschaftlich durchführbar war.

Bei gewöhnlichem Druck liegen die Siedepunkte von Aethylen bei $-103,7$, Methan bei $-161,4$, Stickstoff bei $-195,6$, Wasserstoff bei $-252,6^{\circ}\text{C}$. Hiernach scheint es, als ob die Trennung dieser vier Gase auf dem nämlichen Wege, auf dem die Zerlegung der flüssigen Luft in Sauerstoff und Stickstoff erfolgt, ohne besondere Schwierigkeiten gelingen dürfte. Bei den Versuchen zeigte sich jedoch, daß ein Koksfofengas mit etwa 23% CH_4 und 2,5% C_2H_6 beim Hindurchleiten durch eine mit flüssiger Luft gekühlte Rohrschlange nicht völlig von Methan und Aethylen befreit werden kann. Es schied sich hierbei ein Kondensat ab, das nach dem Wiederverdampfen 82,5% CH_4 und 14,5% C_2H_4 lieferte, während das abziehende Gas noch 12% CH_4 und 0,3% C_2H_4 enthielt. Dasselbe Ergebnis wurde erhalten, wenn zwei Rohrschlangen hintereinander geschaltet wurden. Diese und weitere Versuche erbrachten den Beweis, daß es nicht möglich ist, die in den Koksfofengasen enthaltenen Kohlenwasserstoffe einzeln für sich zu verflüssigen, daß es vielmehr zweckmäßiger ist, nach Abscheidung der Kohlensäure und des Benzols die Kohlenwasserstoffe gemeinsam zu verflüssigen und aus dieser Flüssigkeit die einzelnen Bestandteile nachträglich durch Rektifikation zu gewinnen.

Nach diesen Gesichtspunkten wurde bereits vor einigen Jahren auf der Zeche Concordia in Oberhausen (Rheinland) eine Anlage für eine Stundenleistung von 300 m³ Koksfofengas errichtet, deren Einrichtung von der Gesellschaft für Lindes Eismaschinen gebaut wurde. Der Arbeitsgang ist folgender: Das aus der Nebenerzeugnisgewinnung kommende vorgereinigte Koksfofengas wird vorverdichtet und in einem Waschturm mittels Druckwassers von der Kohlensäure befreit. Das

¹⁾ Z. f. komprimierte u. flüssige Gase 25 (1926) S. 78/81 u. 93/7.

aus dem Turm abfließende Druckwasser treibt eine mit der Wasserpumpe unmittelbar gekuppelte Wasserturbine an, wodurch der größte Teil der für den Betrieb des Waschturmes aufgewandten Kraft wiedergewonnen wird. Das von der Kohlen säure befreite Gas wird sodann auf höheren Druck verdichtet und vorgekühlt, worauf es in eine Gastrennvorrichtung eintritt, in der die Abscheidung des Methan-Aethylen-Gemisches und seine Rektifikation vor sich geht. Von hier entweichen Wasserstoff, äthylenreiches Methan (Methan B), reines, etwa 96prozentiges Methan (Methan R) und die Restgase durch verschiedene Leitungen teils in die Gasbehälter, teils werden diese Gase sofort von Hochdruckkompressoren angesaugt und in besonderen Abfüllstellen in Stahlflaschen gepreßt. Durch Einstellung der gegenseitigen Druckverhältnisse in den einzelnen Teilen der Trennvorrichtung können Gase von verschiedener Zusammensetzung gewonnen werden, und zwar entweder nahezu reines Methan oder äthylenreiches Methan. Sehr wichtig für den ungestörten Betrieb der Gaszerlegung ist es, daß das Koksofengas vor der Tiefkühlung sehr sorgfältig von Benzol, Kohlen säure und Wasserdampf befreit ist, da sonst die Trennvorrichtung leicht einfriert. In diesem Falle muß sie vollständig zur Beseitigung der Verstopfungen aufgetaut werden, wobei die gesamte in der Anlage aufgespeicherte Kälte verloren geht. Diese anfangs gehegte Befürchtung ist jedoch bisher infolge sorgfältiger Vorreinigung des Gases nicht aufgetreten, obwohl schon Spuren der genannten Dämpfe genügen, um bei Dauerbetrieb einen Hauch von Eis oder Schnee in dem Gerät ständig abzusetzen, bis es sich schließlich verstopft. Übrigens hat sich gezeigt, daß derartige Verstopfungen in erster Linie auf die Gegenwart von höher siedenden Kohlenwasserstoffen zurückzuführen sind, die namentlich in dem Gas der Gaswerke enthalten sind, in dem gewöhnlichen Koksofengas dagegen nur in geringeren Mengen vorkommen und in dem sich verflüssigenden Aethylen-Methan-Gemisch löslich sind, wodurch Verstopfungen verhütet werden. Somit ist es sehr wichtig, daß das Aethylen nicht vorher für sich abgeschieden wird, wie dies zuerst geplant war.

In der Anlage kann neben reinem Wasserstoff (98 %) und reinem Methan auch Stickstoff gewonnen werden, so daß auf diesem Wege ohne weiteres ein aus drei Raumteilen Wasserstoff und einem Raumteil Stickstoff bestehendes Gasgemisch erhalten werden kann, wie es für die Ammoniaksynthese erforderlich ist. Es sind denn auch in letzter Zeit bereits mehrere Anlagen zur Zerlegung von Koksofengas nach diesem Verfahren für ausländische Anlagen zur Gewinnung von synthetischem Ammoniak errichtet worden, und auch die neue Ammoniakfabrik auf der Zeche Mont Cenis wird den erforderlichen Wasserstoff und Stickstoff auf diesem Wege gewinnen.

Das auf der Anlage in Oberhausen aus dem Koksofengas gewonnene äthylenhaltige Methan hat einen Heizwert von über 10 000 kcal/m³ und ist infolgedessen ein vorzügliches Brenngas für die autogene Metallbearbeitung, zumal Methan-Luft-Gemische auch einen viel engeren Explosionsbereich haben als alle anderen brennbaren Gase. Allerdings waren bei der Einführung des Methans als Brenngas mancherlei Schwierigkeiten zu überwinden, die aber heute vollkommen behoben sind. So trat beim Ausströmen des Methan-Aethylen-Gemisches infolge Verstopfung der Ventildüsen durch kleine Eiskristalle ein häufiges Erlöschen des Schweißbrenners ein, was auf den hohen Thomson-Joule-Effekt des Methans sowie auf die Gegenwart kleinster Mengen von Dämpfen höherer Homologen zurückzuführen war, die sich infolge der starken Abkühlung bei der Entspannung des Methans in Form von Eiskriställchen in den engen Ventildüsen festsetzten. Als sicherstes Mittel zur Behebung dieses Uebelstandes erwies sich die vorherige teilweise Entspannung der Gase auf etwa 25 at, was in der Weise erfolgte, daß das Reduzierventil oder der Gasdruckregler stets in Verbindung mit einer oder zwei leeren Stahlflaschen benutzt wurde. Auf diese Weise konnte sich der Inhalt der vollen Stahlflasche beim

Oeffnen des Ventils sofort auf die eine oder zwei der vorgeschalteten leeren Stahlflaschen verteilen, wodurch der Gasdruck auf die Hälfte bzw. auf ein Drittel sinkt.

Als besonders geeignet hat sich das Methan B zum Schneiden von Eisenblechen und Eisenträgern erwiesen. Vergleichende Versuche, die eine Hamburger Eisenbauanstalt mit Wasserstoff und mit Methan angestellt hat, ergaben, daß zur Erzeugung der gleichen Schnittlänge bei der gleichen Blechstärke einerseits 1 m³ CH₄ und 11 m³ O₂, andererseits 7,15 m³ H₂ und 18,2 m³ O₂ erforderlich waren. Obwohl sich der Preis für das Methan infolge der weiten Fracht für die gefüllten und leeren Stahlflaschen auf 1,50 M je m³ stellt gegenüber nur 60 Pf. für 1 m³ Wasserstoff und Sauerstoff, so betragen doch die gesamten Gaskosten bei Verwendung von Wasserstoff fast doppelt soviel wie beim Arbeiten mit Methan.

Eine ausgedehnte Verwendung hat das Methan B schließlich als Heizgas für Laboratorien auf dem Lande und auch im Betrieb von Kali-, Zucker-, Papier- und anderen Fabriken gefunden. Hierbei hat sich gezeigt, daß man gewöhnlich von Methan nur 20 % der sonst benötigten Leuchtgasmenge braucht, obwohl sein Heizwert nur 2½mal größer ist als der von Steinkohlengas. *A. Sander.*

Fortschritte auf dem Gebiete der technischen Elektrothermie in Schweden.

Gösta Angel gibt eine Zusammenstellung der Fortschritte in der technischen Elektrochemie im Jahre 1926, wobei er in der Hauptsache Schweden berücksichtigt¹⁾. Nachstehend sei lediglich auf diejenigen Ausführungen eingegangen, die innerhalb des Rahmens der Elektrothermie liegen.

Die Versuche und Arbeiten zur unmittelbaren Verhüttung von Eisenerzen auf schiedbares Eisen haben bei der ungünstigen Lage der schwedischen Eisenindustrie die größte Aufmerksamkeit erregt. Von den verschiedenen Verfahren, die augenblicklich durchgearbeitet werden, erwähnt Angel nur das von Flodin-Gustafsson, über das jedoch aus patentlichen und anderen Gründen noch nichts Näheres gesagt werden könne. Immerhin seien die bisherigen Ergebnisse als ermutigend zu bezeichnen. Diese Feststellung ist bemerkenswert, da bisher diese Schlußfolgerung nicht gezogen werden konnte²⁾. In Hagfors sei ein 3000-kW-Ofen im Dauerbetrieb und in Forsbacka würden die Versuche zur Vervollkommnung des Verfahrens fortgesetzt. Der Verbrauch an elektrischer Energie sei nunmehr etwa ebenso groß wie bei der elektrischen Roheisenerzeugung, und man hoffe, ihn noch weiter zu erniedrigen. Auch nach diesen Darlegungen kann nur das früher Gesagte wiederholt werden, daß eine endgültige Beurteilung des Verfahrens noch nicht möglich ist.

Besondere Beachtung wird dem Verfahren von T. R. Haglund zur Erzeugung von reinem Aluminiumoxyd aus Bauxit auf elektrothermischem Wege geschenkt. Das reine Aluminiumoxyd ist früher nach dem Bayerschen Verfahren chemisch durch Aufschließen gewonnen worden. Es ist versucht worden, die Tonerde im Bauxit durch Reduktion der anderen Oxyde im elektrischen Ofen von diesen zu trennen; das Ziel wurde jedoch wegen des hohen Schmelzpunktes des Aluminiumoxyds nicht erreicht. Ein Zusatz von Kryolith, wie er bei der Aluminiumelektrolyse verwendet wird, kommt nicht in Betracht, da bei den hohen in Frage stehenden Temperaturen Kryolith verdampft. Haglund hat die Schwierigkeit auf dem Umwege über Aluminiumsulfid beseitigt. Durch Zusatz von Schwefel, beispielsweise in Form von Magnetkies, erhält er eine verhältnismäßig leicht schmelzende sulfidisch-oxydische Schlacke mit etwa 25 % Aluminiumsulfid. Die Fremdbestandteile werden durch Reduktion in eine Eisen-Silizium-Legierung übergeführt und können in dieser Form leicht abgeschieden werden.

¹⁾ Tekn. Tidskrift 57 (1927) S. 21/2.

²⁾ St. u. E. 45 (1925) S. 802 u. 1788. Der Vollständigkeit wegen seien hier noch folgende Schriftums-hinweise angeführt: St. u. E. 45 (1925) S. 162 u. 1826; 46 (1926) S. 411 u. 1034.

Durch Behandeln der Schlacke mit Wasser wird reines, kristallisiertes Aluminiumoxyd, unreines Aluminiumhydrat und Schwefelwasserstoff gewonnen. Das Aluminiumoxyd kann nach mechanischer Scheidung und Behandeln mit verdünnter Säure auf Aluminium weiter verarbeitet werden; das Aluminiumhydrat wird in das Verfahren zurückgeleitet oder zur Gewinnung von Aluminiumverbindungen gebraucht; der Schwefelwasserstoff wird entweder nach Claus zu Schwefel verbrannt oder zur Schwefelung der Beschickung verwendet. Das Haglund-Verfahren hat gegenüber dem Bayerschen den Vorteil bedeutend geringerer Anlage- und Erzeugungskosten. Die Verwertung des Verfahrens im großen liegt in Händen der Lautwerke.

Ein weiteres Verfahren von T. R. Haglund hat zum Ziele, unter Zwischenschaltung von Aluminium oder einem ähnlich wirkenden Metall kohlenstoffarme Legierungen, in erster Linie Ferrochrom zu erzeugen. Das Verfahren ist für Ferrochrom in der praktischen Durcharbeitung begriffen; der Verlauf ist grundsätzlich folgender: Das betreffende das Zwischenmetall enthaltende Oxyd, beispielsweise Bauxit, wird im geeigneten Verhältnis mit Kohle gemahlen, gemischt und zu Briquets gepreßt. Diese werden zusammen mit dem zu verhüttenden Erz in den elektrischen Ofen gebracht. Nach Erreichung entsprechend hoher Temperatur reduziert die Kohle das mit ihr in den Briquets gemischte Aluminiumoxyd zu Aluminium, das verdampft und das Chromerz reduziert, so daß dieses theoretisch überhaupt nicht mit Kohlenstoff zusammenkommt. Die Aussichten für das Verfahren werden als sehr gut bezeichnet.

R. Durrer.

Aus Fachvereinen.

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

Mitteuropäische Wirtschaftsfragen.

Der Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen befaßte sich in seiner Vorstands- und Hauptversammlung am 29. September in Düsseldorf, die von dem Vorsitzenden des Vereins, Paul Reusch, Oberhausen, geleitet wurde, ausschließlich mit dem Wirtschaftsgebiet „Mitteleuropa“. Professor Dr. M. Spahn, M. d. R., Berlin, sprach über geschichtliche und politische Zusammenhänge im mitteleuropäischen Raum. Er schilderte die verschiedenen Versuche, Mitteleuropa unter Ausschaltung des deutschen Einflusses wieder zu organisieren: ursprünglich Vorwalten des französischen Einflusses (kleiner Verband, Polen-Randstaaten), neuerdings englischer Einfluß (Lettland-Finnland, Polen-Ukraine). Die Entwicklung sei nicht geradlinig vor sich gegangen, weil sich der Einfluß der Vereinigten Staaten geltend machte, 1924 im Sinne der Verständigung Deutschlands mit den Westmächten (Londoner Abkommen), gegenwärtig im Sinne einer polnisch-russischen Verständigung. Der Grundgedanke von Versailles war wohl, uns möglichst westlich der Elbe für die Zukunft festzulegen. Unterdessen sind überall in Europa die Grenzen nationaler Betätigung erweitert worden (römischer Imperialismus Mussolinis; paneuropäische Propaganda zugunsten Frankreichs). So stellt uns nicht bloß die Volkstumsarbeit, sondern auch die außenpolitische Entwicklung seit Kriegsende vor das Problem „Mitteleuropa“. Der Redner streifte kurz die Bedeutung der mitteleuropäischen Frage in der Außenpolitik des Bismarckschen Reiches und gab dann einen geschichtlichen Aufruf des mitteleuropäischen Raumes.

Der Vorsitzende knüpfte an Ausführungen des Vordröckers über die Bedeutung des inneren Marktes an und betonte, eine Verbesserung unserer Handelsbilanz werde erschwert durch Maßnahmen der Reichsregierung und insbesondere des Reichsarbeitsministers, die die Unkosten ständig heraufschellen ließen, wodurch wiederum

die Konkurrenzfähigkeit auf dem Weltmarkt in beängstigendem Ausmaß sich vermindere. Es sei eine dringende Aufgabe, hier Abhilfe zu schaffen und gleichzeitig dafür Sorge zu tragen, daß die Ertragsfähigkeit der Landwirtschaft mit allen Mitteln gesteigert werde.

Botschafter a. D. Riedl, Wien, schilderte die Verhältnisse in Oesterreich und im Donaubecken. Er begann mit dem Hinweis darauf, daß Oesterreich durch mehr als ein Jahrtausend ein Glied des Deutschen Reiches gewesen und erst seit etwa mehr als einem halben Jahrhundert aus der politischen Gemeinschaft der deutschen Stämme ausgeschieden sei. Daran schloß sich eine Darstellung der geographischen und handelspolitischen Bedeutung Oesterreichs unter den jetzigen Verhältnissen. Nach wie vor besitze Oesterreich in Wien einen Schlüsselpunkt, in dem uralte Handelsstraßen zusammenlaufen, denen auch die heutigen Verkehrswege folgen. Oesterreich und die Nachfolgestaaten seien für den deutschen Handel von größter Bedeutung. In ihrer Gesamtheit stellen diese Länder ein Absatzgebiet dar, in das jährlich deutsche Ausfuhrwaren im Werte von mehr als 1 Milliarde *M* gehen. Auf Oesterreich allein entfällt fast ein Drittel der deutschen Ausfuhr nach den Nachfolgestaaten (1926: 310 Mill. *R.M.*), oder ebensoviel, wie auf Ungarn, Rumänien und Jugoslawien zusammengenommen. Die österreichische Handelsbilanz sei jährlich mit etwa 1 Milliarde *S* passiv. Diese ungünstige Entwicklung sei die Folge der unmöglichen handelspolitischen Lage, in der Oesterreich sich befinde. Die sich aus dieser Lage ergebenden Gefahren wurden ausführlich dargelegt und die verschiedenen Wege aufgezeigt, durch die eine Abhilfe gefunden werden könnte. In einigen Fragen erscheine ein engeres Zusammenwirken Oesterreichs und Deutschlands schon heute möglich, so in der Rechtsangleichung auf wirtschaftlichem Gebiet, in der Kraftwirtschaft, im Fremdenverkehr sowie in anderen Verkehrsfragen. Oesterreich sei das einzige Land, das auf dem Gebiet der Zollunionen gewisse Erfahrungen im Laufe der letzten Jahrzehnte habe sammeln können. Zollunionen seien nur möglich zwischen Staaten, bei denen eine weitgehende Gleichheit wirtschaftlicher und nationaler Interessen bestehe. Zum Schluß richtete Riedl an die Anwesenden die herzliche Bitte, in der gemeinsamen Arbeit zielbewußt fortzuschreiten.

In der nachfolgenden Aussprache erklärte das geschäftsführende Präsidialmitglied des Reichsverbandes der deutschen Industrie, Geheimrat Kastl, Ziel aller Bestrebungen müsse eine Besserung der schwierigen wirtschaftlichen Lage Oesterreichs sein. Es sei an der Zeit, sich in Deutschland mehr mit dem Südosten zu befassen und nicht, wie bisher, den Blick ausschließlich nach Westen oder Osten zu richten.

Fritz Thyssen sprach über die innerdeutschen Hemmnisse, die eine tatkräftige wirtschaftliche Initiative nicht aufkommen ließen. Wenn die Politiker immer wieder die Wirtschaft zu gesteigerter Aktivität ermahnten, so sei darauf hinzuweisen, daß erst einmal die Politik die Voraussetzungen zu einer gesunden wirtschaftlichen Entwicklung schaffen müsse. Die geradezu ungeheuerlich anmutende Hypertrophie in der Verwaltung von Reich, Ländern und Gemeinden, durch die nicht nur eine Fülle unproduktiver Arbeit geleistet, sondern jede angemessene Verzinsungsmöglichkeit des in der Wirtschaft angelegten Kapitals in Frage gestellt und jede Kapitalneubildung bedroht, ja unmöglich werde, erfülle mit ersten Besorgnissen. Wirtschaftliche Entfaltungsmöglichkeiten in dem von Professor Spahn entwickelten Sinne seien nur in einem Lande möglich, in dem die Wirtschaft und ihre Notwendigkeiten eine pflegliche Behandlung erführen. Bei uns aber fehlten alle diese Voraussetzungen. Einsicht und Umkehr bei Politik und Regierung seien unerlässlich, wenn der deutschen Wirtschaft verhängnisvolle Zeiten erspart bleiben sollen.

Nachdem Dr. Schlenker noch einige innerpolitische Bedenken zerstreut hatte, machte Generaldirektor Prinzhorn-Wien nachdrücklich darauf aufmerksam, daß die Frage des erweiterten Wirtschafts-

gebietes für Oesterreich immer dringlicher werde. Er schloß mit den Worten: „Geredet ist genug, es ist Zeit, zu Taten überzugehen.“

American Institute of Mining and Metallurgical Engineers.

Selbst Amerika, das sonst so reich mit Bodenschätzen aller Art versorgt ist, besitzt kein Mangan. Dieser Mangel hat sich besonders in den Kriegsjahren recht fühlbar gemacht und den Amerikanern auch die Gefahr vor Augen geführt, daß die Zufuhr von Mangangerzen abgeschnitten und dadurch die Herstellung guten Stahles unmöglich gemacht werden könnte. Die amerikanische Regierung legte deshalb nach Kriegsschluß auf die Einfuhr von Mangangerzen einen Zoll, um die Verbraucher anzuhalten, nach Ersatzmitteln für Mangan zu suchen oder die einheimischen Vorräte an manganhaltigen Eisenerzen mit etwa 10 % Mn auszunutzen. Die Eisenindustrie befürwortete dagegen, im Lande einen Vorrat von ausländischen hochhaltigen Mangangerzen zu schaffen und sich auf die Mangangerzlagernstätten einen maßgebenden Einfluß zu sichern. Um alle diese Fragen eingehend zu behandeln, hatte das American Institute of Mining and Metallurgical Engineers eine Tagung nach Cleveland auf den 19. und 20. April 1927 einberufen.

Die wirtschaftspolitische Seite der Manganfrage in der Welt beleuchtete C. K. Leith, Madison, Wisc. Er wies darauf hin, daß die Vereinigten Staaten von Amerika, England, Frankreich und Deutschland etwa 85 % der Welterzeugung an Mangan verbrauchten, daß dagegen die Mangangerze zu 85 % aus Rußland, Brasilien, Indien, der Goldküste und Sinai stammten. Dadurch kommt es, daß jedes Land in diesen Gebieten Einfluß auf die Förderung zu gewinnen sucht, und er hält es für das beste für Amerika, sich mit England zusammenzutun, weil diese beiden Länder dann etwa $\frac{3}{4}$ der ganzen Vorkommen überwachen würden.

In seinem Vortrage:

Mangan-Vorräte

in bezug auf inländischen Verbrauch gab John V. W. Reynders, New York, zunächst einen Ueberblick über die Mangangerzvorkommen der Welt.

Von allen Stahl in größerem Umfange erzeugenden Ländern der Welt verfügt innerhalb seiner Grenzen lediglich Rußland über genügende Deckung an Mangangerzen. England versorgt sich hauptsächlich aus Indien; Frankreich stützt sich gleichfalls stark darauf. Deutschland und die Vereinigten Staaten sind trotz umfangreicher Vorräte an Manganisenerzen und manganhaltigen Eisenerzen in gleicher Weise auf ausländische Quellen angewiesen. Der gegenwärtige Weltbedarf an hochwertigen Mangangerzen ist mit Leichtigkeit durch die Erzeugung Rußlands, Indiens, der Goldküste und Brasiliens zu decken.

Das russische Vorkommen bei Tschiaturi ist hinsichtlich Menge, Güte und Gewinnbarkeit seiner Erze hervorragend geeignet, in großem Umfange für viele Jahre an der Weltversorgung mitzuwirken. Das Nikopolerz ist wegen seines höheren Kieselsäuregehaltes weniger beliebt als das georgische Erz. Indien mit seinen großen Vorräten hat durch die Bildung der United Kingdom Ferro-Manganese Company, London, für seinen größten Mangangerzherzeuger, die Central Provinces Manganese Company, eine erhebliche Sicherung des Erzabsatzes erreicht. Die Goldküste tritt immer mehr als Großlieferer in Erscheinung. Besonders leichte Gewinnbarkeit des Erzes und Ueberfluß an billigen Arbeitskräften ermöglichen ohne Schwierigkeit den Wettbewerb mit Tschiaturi. Die Förderung wird von amerikanischer Seite überwacht. Sie wird in der Hauptsache in Norwegen und Kanada auf Ferromangan verarbeitet. Der Rest geht nach den Vereinigten Staaten, Frankreich und England. In Brasilien sind durch die heutigen Beförderungsmittel mehr als 15 000 000 t Mangangerze aufgeschlossen; außerordentlich große Vorkommen entbehren zur Zeit der Abbeförderungsmöglichkeit. Die Vereinigten Staaten verbrauchen den größten Teil der

brasilianischen Mangangerzförderung. Der Rest geht nach Belgien, Frankreich und Holland. Das größte Vorkommen gehört der United States Steel Corporation. Weitere große Vorkommen in Australien, Holländisch-Indien, Chile und Kuba können bei günstigen Preisen einiges Erz bringen. Für die fortgesetzten Meldungen über ganz ungewöhnlich große und reichhaltige Mangangerzlager bei Postmasburg im Betschuanaland, Südafrika, fehlt noch die Bestätigung.

Zusammenfassend sagt der Verfasser: Die niedrigen Gewinnungskosten an den vier Hauptquellen (Rußland, Indien, Goldküste, Brasilien), die Großartigkeit ihrer Vorräte, ihre günstige Lage zu Wasserwegen und vor allem ihre Möglichkeiten für sofortige Erzeugungssteigerung tragen dazu bei, die Mangangerzgewinnung in anderen Teilen der Welt unwirtschaftlich zu gestalten. So stellte Kuba, dessen Förderung bis 1926 ziemlich gleichmäßig war, die Verschiffung ein, als die Preise sanken. Chile ist wahrscheinlich nur eine Sicherheit für Zeiten der Knappheit. Anscheinend werden andere Mangangerzvorkommen liegen bleiben bis zur herannahenden Erschöpfung der vier großen Erzeugungsländer. Läßt man die Goldküste, deren Aufschließung noch in den Anfängen steckt, vorläufig noch beiseite, so ist zu beachten, daß immer zwei von den drei übrigen Großerzeugern leicht in der Lage sind, den gegenwärtigen Weltbedarf an Mangangerzen (2 400 000 t) zu decken.

Die weiteren Ausführungen Reynders behandeln den Zoll, den die amerikanische Regierung auf die Einfuhr von Mangan gelegt hat, um die Eisenwerke im Hinblick auf einen Krieg anzutreiben, möglichst die einheimischen Mangangerzvorräte auszubenten, den Verbrauch einzuschränken oder nach einem Ersatzmittel zu suchen. Dieses ist nicht gefunden. Der Zollschatz erwies sich wohl als ein Ansporn zur vermehrten Erzeugung von Ferromangan, nicht aber von Mangangerzen. Nur 3 % (22 400 t) des Verbrauchs (700 000 t) an hochwertigen Mangangerzen konnten 1926 in den Vereinigten Staaten gewonnen werden. Reynders fordert deshalb die Abschaffung des Zollschatzes.

Die Tariffkommission der Vereinigten Staaten ist in eine Prüfung über Fortbestand, Abänderung oder Aufhebung des Zollschatzes auf Mangan eingetreten. Die kommende Entscheidung dieses Ausschusses wird in erster Linie von wesentlicher Bedeutung für die nicht-amerikanischen Ferromanganherzeuger sein.

K. E. Dittmann.

H. M. Boylston, Cleveland, Ohio, legte einen Bericht vor über

Die Bedeutung des Mangans in der Stahlindustrie.

Nach einer einleitenden Betrachtung der Geschichte des Mangans in der Metallurgie wird die Anwendung des Mangans zur Desoxydation und Entschwefelung und weiterhin als Legierungsmetall erörtert. Bruchfestigkeit und Elastizitätsgrenze werden durch Mangan ohne wesentliche Verminderung der Geschmeidigkeit in ähnlicher Weise wie durch Nickel erhöht, nur daß zur Erzielung des gleichen Ergebnisses etwa halb soviel Mangan erforderlich ist wie Nickel. Seit mehreren Jahren wird in den Vereinigten Staaten ein Stahl mit 0,30 bis 0,50 % C und 1,25 bis 1,50 % Mn, seit verhältnismäßig kurzer Zeit ein solcher mit etwa 0,25 % C und 1,40 bis 1,80 % Mn erzeugt, der u. a. für die Herstellung besonders wichtiger gefährdeter Automobilteile verwendet wird.

In Zahlentafel 1 ist die Zusammensetzung von drei Stählen angegeben, die auf verschiedene Eigenschaften hin geprüft worden sind; einen Ausschnitt aus den Ergebnissen zeigt Zahlentafel 2. Angaben über die Abmessungen der Probestücke fehlen.

Zahlentafel 1. Zusammensetzung der für die Prüfung benutzten Stähle.

	C	Si	Mn	P	S
	%	%	%	%	%
Stahl A . .	0,32	0,128	0,51	0,009	0,027
„ B . .	0,27	—	1,43	0,030	0,029
„ C . .	0,25	—	1,78	0,042	0,025

Zahlentafel 2. Einfluß des Mangans auf die Zugfestigkeit des Stahles.

Stahl	Zugfestigkeit in kg/mm ²			Streckgrenze in kg/mm ²		
	A	B	C	A	B	C
Anlieferungszustand	53,2	74,5	84,0	34,9	—	—
Luftgekühlt von 850°	—	60,6	70,8	—	38,3	—
Im Ofen gekühlt von 830°	49,3	—	—	28,9	—	—
Abgeschreckt von 770° in Wasser	95,5	139,0	166,0	—	138,0	137,0
Abgeschreckt von 770° in Wasser (Stahl A in Oel); gezogen bei 320° (Stahl A bei 380°)	70,8	126,0	140,0	47,9	123,0	133,0
Abgeschreckt von 770° in Wasser (Stahl A in Oel); gezogen bei 500° (Stahl A bei 470°)	69,8	84,8	94,7	47,2	78,6	88,4
Abgeschreckt von 770° in Wasser (Stahl A in Oel); gezogen bei 650°	59,2	66,4	76,5	43,3	55,0	68,7

Während der letzten zehn Jahre sind beträchtliche Mengen Stahlguß mit 0,25 bis 0,35 % C und etwa 1,50 % Mn für verschiedene Zwecke hergestellt worden, die Zugfestigkeiten bis 90 kg/mm² und als Elastizitätsgrenze etwa 60 % der Zugfestigkeit erreichten.

Die Versorgung der Eisenindustrie mit Mangan wird vom Verfasser dahin gekennzeichnet, daß die Ferro-manganerzeugung in den Vereinigten Staaten im Steigen begriffen ist, und daß die Preise des einheimischen Ferromangans bedeutend niedriger liegen als diejenigen des überseeischen, so daß die Ausfuhr von Uebersee nach den Vereinigten Staaten preislich auf beträchtliche Schwierigkeiten stößt.

R. Durrer.

Albert E. Kitson, London, und N. R. Junner behandelten in ihrem Vortrag

Die Geologie der Manganerzlagertstätten der Goldküste Afrikas.

Im Gegensatz zu den Manganerzen Georgiens, die tertiären Alters sind, treten die Manganerze der Goldküste in sehr alten, wahrscheinlich präkambrischen Gesteinen auf und gleichen in dieser Hinsicht mehr den Vorkommen Indiens und Brasiliens. Ursprünglich sedimentärer Entstehung, sind die Muttergesteine im Laufe der Zeit mehr oder weniger metamorphosiert worden. Die Gesteinsschichten gehören einer von Nordost nach Südwest streichenden gefalteten Gesteinsreihe an, die sich aus der östlichen Provinz der Goldküstenkolonie auf mehr als 1000 km Länge über die nordwestliche Ecke der nördlichen Gebietsteile hinaus bis weit in das benachbarte Kolonialgebiet des französischen Obervolta verfolgen lassen. Diese „Birrim“-Reihe setzt sich aus Tonschiefern, Phylliten, Sandsteinen, Konglomeraten, untergeordnetem Kalkstein und Tuffen zusammen; sie sind meist schwach gefaltet. Die Schiefer und Phyllite sind mehr durch Druck als durch Kontakt mit Granit-eindringungen zu kieseligen Schiefen und Gneisen metamorphosiert.

Die ursprünglichen Sedimente wiesen Schichten mit verschiedenen Gehalten an Manganoxyd auf. Bei den zutage liegenden Gesteinen findet es sich weder in den leicht veränderten noch in den völlig kristallin gebliebenen Gesteinen in einer Menge, die wirtschaftliche Bedeutung hätte. Nur dort, wo das Umwandlungsergebnis der tiefgründigen tropischen Verwitterung erhalten blieb, bildeten sich Manganerzlagertstätten im bergwirtschaftlichen Sinne.

Geologisch gibt es daher drei Arten von Manganerzlagertstätten in der Goldküstenkolonie:

1. Manganschüssige Phyllite und Feinschiefer mit untergeordneten kieseligen Schiefen;
2. Spessartin-Quarzfels mit und ohne Rhodonit, vergesellschaftet mit Biotit-Paragneis, Biotitschiefern, Amphibolen usw.;
3. Gerölllagerstätten, gebildet durch Oberflächenkonzentration (massig oder konkretionär) bei der Verwitterung der Gesteine zu 2 und 3.

Das Dagwin-Insuta-Manganerzvorkommen, das größte und wichtigste im Lande, wurde 1914 von Sir Albert E. Kitson entdeckt. Die Lagerstätte konnte dicht von der Eisenbahnlinie Sekondi-Kumasi fast ohne Unterbrechung auf mehr als 4 km Erstreckung entlang einem Höhenrücken nach Nordosten verfolgt werden. Der 30 m mächtige rote Verwitterungston (Laterit) ist im ausgedehntesten Maße von Manganerzkörnern verschiedenster Größe durchsetzt. Er wird mit Hilfe von Dampfschaufeln gewonnen, das Erz herausgewaschen und 150 m tiefer in Eisenbahnwagen verladen. Schon die 1921 noch recht notdürftigen Waschanlagen der Fanti Consolidated-Co. ergaben ein 54prozentiges Ausbringen an Manganerz. Eine beträchtliche Steigerung in dieser Hinsicht werden Verbesserungen der letzten Jahre erbracht haben. Der Geschäftsbericht der genannten Gesellschaft für 1921 gab die Vorräte an Geröllern auf 3 000 000 t an; außerdem war bereits eine Anzahl weiterer massiger Manganerzkörper bekannt, deren Ursprung noch nicht aufgeklärt war.

Anschließend werden noch weitere neun Manganerzfundstellen erwähnt, von denen sechs ohne wirtschaftlichen Wert sind und zwei noch nicht näher untersucht worden sind. Eine vergleichende Zusammenstellung der Durchschnittserze (Zahlentafel 1) bestätigt, daß das

Zahlentafel 1. Zusammensetzung der Manganerze von der Goldküste.

Lagerstätte	Mangan %	Eisen %	Phosphor %
Dagwin-Insuta Odumase-	50 bis 53	2 bis 4	0,1 bis 0,12
Konongo	22,22	4,37	Spuren
Kalimbi	15 bis 22	5 bis 10	„
Siro-Wa	30,1	7,7	„
Zuaragu	9 bis 12	2 bis 4	„

Dagwin-Insuta-Vorkommen bisher das einzige von wirtschaftlicher Bedeutung ist. Es liegt in einem Gebiet unweit der Küste (55 km), welches die größte jährliche Niederschlagsmenge und auch das aller dichteste Pflanzenwachstum aufweist. Es hat den Anschein, daß diese beiden Umstände, insbesondere der Schutz, welchen die dichte Bewachsung gegen Abschwemmung des Verwitterungsbodens gewährt, wesentlich für die Anreicherung und Erhaltung des Manganerzes waren und sind.

Major N. R. Junner hat durch umfangreiche mikroskopische Untersuchungen von Mangansilikat führenden Gesteinsproben aus den verschiedenen Fundstellen und durch chemische Untersuchung dieser Proben festgestellt, daß die heutigen Muttergesteine des Manganerzes metamorphosierte Sedimente sind, die ursprünglich bei ungewöhnlich geringem Gehalt an Alkalien sich aus tonigen Stoffen mit freier Kieselsäure und Manganoxiden im verschiedensten Verhältnis zusammensetzten. Dazu traten geringe Beimengungen von Kalk und Oxiden des Eisens, Magnesiums, Titans und Phosphors.

Die Versammlung beschäftigte sich nicht nur mit der Manganerzversorgung der Vereinigten Staaten, sondern zu einem guten Teile auch mit derjenigen der Welt. Darin ist die Goldküste durch die African Manganese-Co. Ltd., London (Mehrheit Amerikaner), früher Fanti Consolidated, Ltd., mit 361 838 t Ausfuhr im Wirtschaftsjahre 1925/26 eine gewichtige Größe geworden. Ihre Bedeutung wird weiter wachsen, wenn 1928 der neue Hafen Takoradi in Betrieb kommt und die bisherige Schiffsbeladung durch Leichter im Hafen von Sekondi aufhört. Die jetzt festgestellten Manganerzvorräte der Goldküste werden mit 10 000 000 t angegeben. Ihre Vermehrung ist nicht von der Hand zu weisen. Sechs nebeneinander herlaufende Erzzüge, die, wie andernorts dargelegt, vom Küstengebiet aus durch das Aschantiland und die nördlichen Landstriche bis in das französische Gebiet führen, können mit fortschreitender Erschließung des Hinterlandes auf mehr als 1000 km Erstreckung dazu die Möglichkeit bieten. Verschiedentlich rechnet man bereits mit mehr als 20 000 000 t Erzvorräte. K. E. Dittmann.

In seinem Vortrage über die Vorräte an manganhaltigen Eisenerzen im Oberen-See-Gebiet

zeigte Carl Zapffe, Brainerd, Minn., daß die manganhaltigen Eisenerze in immer größerem Umfange zur Verhüttung gelangen. Von 60 000 000 t verhütteter Eisenerze im Jahre 1926 waren 2 500 000 t manganhaltige. Rund die Hälfte davon stammt aus dem Cuyuna-Bezirk, der zwei Erzsorten liefert, eine mit 4 % Mn, die andere mit 8 bis 10 % Mn im Mittel. Die letzte Sorte ist am meisten begehrt. Die verfügbaren Vorräte an manganhaltigen Eisenerzen werden auf ungefähr 60 000 000 t geschätzt, aus denen der Bedarf voraussichtlich für die nächsten 25 Jahre bestritten werden kann.

T. L. Joseph, E. P. Barrett und C. E. Wood, Minneapolis, Minn., behandelten in ihrem Vortrage

Die Bedeutung der manganhaltigen Eisenerze Minnesotas für die Eisen- und Stahlindustrie

zum Teil die gleiche Aufgabe wie Zapffe. Sie gaben eine wertvolle Uebersicht über die inländischen manganhaltigen Eisenerze, ihre gegenwärtige Verwendung und über die Versuche der Minnesota School of Mines, aus diesen Erzen Ferromangan im Hochofen zu erzeugen.

K. E. Dittmann.

R. Hadfield, London, gab einen längeren Bericht über

Eisen-Mangan-Legierungen mit geringem Kohlenstoffgehalt der in dieser Zeitschrift schon an anderer Stelle behandelt worden ist¹⁾.

M. G. Corson hielt einen Vortrag über Mangan in Nicht-eisenlegierungen, der für Eisenhüttenleute weniger wichtig ist und infolgedessen hier übergangen werden kann.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen²⁾.

(Patentblatt Nr. 40 vom 6. Oktober 1927.)

Kl. 7 a, Gr. 10, H 109 556; Zus. z. Anm. H 107 680. Vorrichtung zum Trennen von Blechpaketen. Dipl.-Ing. Eugen Hinderer, Hamborn a. Rh., Kronstr. 10.

Kl. 10 a, Gr. 3, O 16 116. Kammerofen zur Erzeugung von Gas und Koks mit in Zwillingzüge unterteilten Heizwänden. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum, Christstr. 9.

Kl. 10 a, Gr. 16, O 15 658. Koksandrückmaschine. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum, Christstr. 9.

Kl. 14 f, Gr. 8, G 66 901. Druckflüssigkeitssteuerung für Kraftmaschinen, insbesondere Fördermaschinen. Gutehoffnungshütte Oberhausen, A.-G., Oberhausen (Rhld.).

Kl. 18 b, Gr. 19, R 68 863. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Konverterböden und anderen feuerfesten Formstücken für metallurgische Oefen o. dgl. Ferdinand Raesch, Saarbrücken, Saargemünder Str. 133.

Kl. 18 c, Gr. 5, A 46 399. Vorrichtung zum raschen Anheizen von elektrischen Salzbadöfen. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2/4.

Kl. 24 e, Gr. 2, W 71 288. Verfahren zur Erzeugung eines hochwertigen Gases in einer Kohlenwassergas-Erzeugeranlage. Karl Wolinski, Berlin W 30, Barbarossastraße 7.

Kl. 31 b, Gr. 7, Sch 74 751. Schabloniervorrichtung zum Herstellen von elliptischen und hypozyklischen Formen. Willy Schubert, Erla-Crandorf Nr. 92.

Kl. 31 c, Gr. 32, St 40 078. Vorrichtung zum Reinigen von Gegenständen, insbesondere von Gußformen. John T. Stoney, Cleveland (Ohio).

Kl. 67 b, B 129 556. Einrichtung zum Zurückführen des benutzten Sandes zum Sandstrahlgebläse. Badische Maschinenfabrik und Eisengießerei vormals G. Sebald und Sebald & Neff, Durlach (Baden).

Kl. 81 e, Gr. 91, O 16 046. Vorrichtung zum Verladen von Massengut in Großraumkübel od. dgl. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 40 vom 6. Oktober 1927.)

Kl. 7 a, Nr. 1 006 244. Walzenlager mit gegliederten Kammern. Röchlingsche Eisen- und Stahlwerke, A.-G., Völklingen (Saar).

Kl. 7 b, Nr. 1 006 121. Maschine zur Herstellung von Röhren aus Metallblechen. Walter Reginald Hume, Melbourne (Australien).

Kl. 21 h, Nr. 1 005 336. Tragvorrichtung für die Elektroden elektrischer Oefen. Siemens & Halske, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 31 b, Nr. 1 006 432. Schwenkbarer Formsandbunker. Vereinigte Schmirgel- und Maschinen-Fabriken, A.-G., vormals S. Oppenheim & Co., und Schlesinger & Co., Hannover-Hainholz.

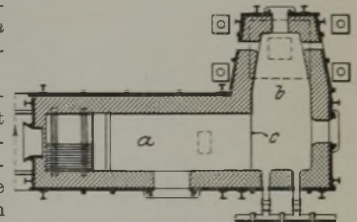
Kl. 40 a, Nr. 1 005 783. Ofentür für metallurgische, Koks-, Gas- und andere Oefen. Sterchamolwerke, G. m. b. H., und Dipl.-Ing. O. Hemmann, Dortmund, Kaiserstraße 120.

Kl. 49 h, Nr. 1 006 343. Biegemaschine mit wagrecht verstellbaren Lagerschlitten der Seitenwalzen und senkrecht verstellbaren Lagerschlitten der Mittelwalze. Karl Auerbach, Werner Schwenk und Friedrich Zimmermann, Saalfeld a. d. S.

Deutsche Reichspatente.

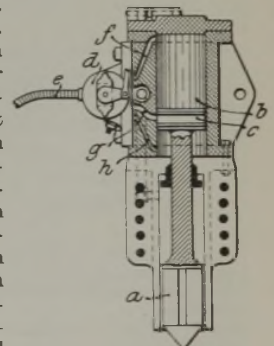
Kl. 31 a, Gr. 2, Nr. 442 672, vom 3. Februar 1923; ausgegeben am 6. April 1927. August Breitenbach in Siegen. *Flammofen zum Schmelzen von Metallen, insbesondere von Eisen.*

An die Schmelzkammer a schließt sich über die Bodstufe c die Sammelkammer b. Diese, die dem geschmolzenen Metall als Flüssigkeitsbett dient und die gewünschtenfalls gemeinsam mit dem Schmelzraum oder mit einer besonderen oder zusätzlichen Vorrichtung beheizt wird, ist bei großer, den Gasen sich darbietender Oberfläche flach und untiief ausgebildet, wobei zweckmäßig Vorrichtungen vorgesehen sind, um die Flüssigkeitsoberfläche mit den Behandlungsgasen zu überblasen.



Kl. 49 c, Gr. 15, Nr. 443 035, vom 31. Oktober 1923; ausgegeben am 13. April 1927. James Pickering Dovel in Birmingham, V. St. A. *Steuerung für Masselbrecher.*

Der Hammer a sitzt an einem in einem Zylinder b hin und her bewegten Kolben c, wobei Ventile für den Ein- und Austritt des Kraftmediums vorgesehen sind. Das Druckmedium, zweckmäßig Preßluft, wird dem Ventilgehäuse d durch einen biegsamen Schlauch e zugeführt. Der Zylinder b besitzt in seinem oberen Teil einen Kanal f, in seinem mittleren Teil einen Hauptauspuffkanal g, der mit der Außenluft in Verbindung kommt, und darunter einen regelbaren Entlastungskanal h, der mit der Druckluftquelle in Verbindung steht, so daß der Krafthub durch unterhalb des Auspuffkanals aufgehaltene Druckluft abgedeutet wird.



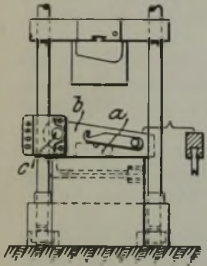
¹⁾ St. u. E. 47 (1927) S. 1499/1500.

²⁾ Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

Kl. 40a, Gr. 17, Nr. 443 031, vom 8. August 1925; ausgegeben am 13. April 1927. Fried. Krupp, Grusonwerk, Akt.-Ges., in Magdeburg-Buckau. *Reinigung von Abgasen, die aus einem der Verflüchtigung von Metallen oder Metallverbindungen dienenden Ofen stammen.*

In den Ofenabgasen etwa vorhandener Kohlenstoff wird im Ofenfuchs, z. B. durch eine Hilfsfeuerung, verbrannt, wodurch auch eine Nachreinigung der flüchtigen Metalloxyde erreicht wird, während die gleichzeitig im Ofenfuchs zum Absetzen gebrachten Verunreinigungen fortlaufend durch Fördermittel unmittelbar der Ofenaufgabevorrichtung wieder zugeführt werden.

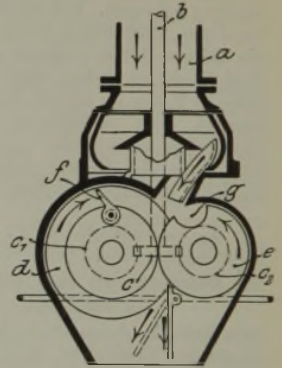
Kl. 49i, Gr. 12, Nr. 443 038, vom 10. November 1925; ausgegeben am 13. April 1927. Henschel & Sohn, G. m. b. H., Abt. Henrichshütte, und Fritz Lützenkirchen in Hattingen, Ruhr. *Herstellung im Gesenk gepreßter Eisenbahnwagenachsen und ähnlicher Schmiedestücke.*



Der Rohblock a wird beim ersten Pressendruck auf der ganzen Länge etwa bis zur Dicke des roheformten Schmiedestückes flach gepreßt und erhält dann, nachdem er um 90° gedreht ist, durch einen zweiten Pressendruck in Hochkantstellung, unter Ausnutzung des Fließvermögens, die endgültige Fertigform. Das Obergesenk b für die endgültige Formgebung ist nur mit einem Ende an der Presse derart um eine wagerechte Achse c schwenkbar befestigt, daß es mit einer winkligen Kante auf dem Rücken des hochkant gestellten Werk-

stückes ansetzt, so daß das Fließen des Metalls nach zwei von der eindringenden Obergesenkkante entgegengesetzten Richtungen eingeleitet wird und sich fortsetzt, bis die Unterfläche des Obergesenkes die Fertigform des Gesenkes begrenzt.

Kl. 31b, Gr. 10, Nr. 443 091, vom 6. Mai 1925; ausgegeben am 19. April 1927. Zusatz zum Patent 441 978. C. Ostermann & Sohn in Laatzen b. Hannover. *Sandschleudermaschine.*



Durch das Fallrohr a, durch das der Sand eingeführt wird, geht die Welle b, an deren unterem Ende mittels der Zahnräder c, c₁, c₂ das Schleuderrad d und das Staurad e angetrieben werden. Das Schleuderrad trägt die Schleuderhand f, die durch die Aussparung g des Staurades e hindurchgleiten kann und den vor ihr liegenden verdichteten Sand durch diese Aussparung hindurchschlägt.

Kl. 49l, Gr. 5, Nr. 443 392, vom 23. Juni 1925; ausgegeben am 23. April 1927. Trierer Walzwerk, Akt.-Ges., in Trier. *Plattiertes Eisenblech in Tafeln oder Bändern.*

Die Plattierung besteht aus einer Magnesiumlegierung, z. B. mehr als 80 Gewichtsteilen Magnesium mit Zink.

Statistisches.

Stand der Hochöfen im Deutschen Reiche¹⁾.

	Hochöfen						Hochöfen						
	vorhandene	in Betrieb befindliche	ge-dämpfte	in Reparatur befindliche	zum Anblasen fertig-stehende		Leistungsfähigkeit in 24 st in t	vorhandene	in Betrieb befindliche	ge-dämpfte	in Reparatur befindliche	zum Anblasen fertig-stehende	Leistungsfähigkeit in 24 st in t
Ende 1913 . . .	330	313					Ende 1925	211	83	30	65	33	47 820
„ 1920 ²⁾ . . .	237	127	16	66	28	35 997	„ 1926	206	109	18	52	27	52 325
„ 1921 ²⁾ . . .	239	146	8	59	26	37 465	Juli 1927	195	115	10	52	18	51 225
„ 1922 . . .	219	147	4	55	13	37 617	August 1927	191	115	8	49	19	50 745
„ 1923 . . .	218	66	52	62	38	40 860	September 1927	190	114	8	46	22	50 895
„ 1924 . . .	215	106	22	61	26	43 748							

Die Roheisenerzeugung des Deutschen Reiches im September 1927¹⁾.

	Hämatit-eisen	Gießerei-Roheisen	Gußwaren erster Schmelzung	Bessemer-Roheisen (saurer Verfahren)	Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Stahl-eisen, Spiegel-eisen, Ferro-mangan und Ferro-silizium	Puddel-Roheisen (ohne Spiegel-eisen) und sonstiges Eisen	Insgesamt	
								1927	1926
September in t zu 1000 kg									
Rheinland-Westfalen	81 401	47 391	} 4 076	} —	} 606 153	} 136 718	} 1 197	} 871 679	} 724 384
Sieg-,Lahn-,Dillgebiet u. Oberhessen	2 628	16 662							
Schlesien	10 096	10 096							
Nord-, Ost- und Mitteldeutschland	17 976	34 679							
Süddeutschland					74 069	30 807	—	118 411	72 847
„							—	26 198	22 723
Insgesamt September 1927 . . .	102 005	108 828	4 076	—	680 222	208 325	1 197	1 104 653	—
„ September 1926 . . .	50 203	90 975	3 914	—	576 744	156 609	1 580	—	880 025
Januar bis September in t zu 1000 kg									
Rheinland-Westfalen	550 793	439 109	} 33 004	} 3 012	} 5 208 049	} 1 460 501	} 17 414	} 7 661 605	} 5 364 271
Sieg-,Lahn-,Dillgebiet u. Oberhessen	16 300	162 912							
Schlesien	85 855	85 855							
Nord-, Ost- und Mitteldeutschland	183 355	220 647							
Süddeutschland	—	—			695 046	257 655	—	981 559	586 211
„							—	253 463	171 738
Insgesamt:									
Januar bis September 1927 . . .	750 448	908 523	33 004	3 012	5 903 095	2 078 610	17 414	9 694 106	—
Januar bis September 1926 . . .	368 121	775 192	31 114	5 093	4 204 206	1 268 604	9 821	—	6 660 151

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. ²⁾ Einschließlich Ost-Oberschlesien.

Der Außenhandel Deutschlands in Erzeugnissen der Bergwerks- und Eisenhüttenindustrie im August 1927.

Die in Klammern stehenden Zahlen geben die Pos.-Nummern der „Monatl. Nachweise über den auswärtigen Handel Deutschlands“ an.	Einfuhr		Ausfuhr	
	August 1927 t	Jan.-Aug. 1927 t	August 1927 t	Jan.-Aug. 1927 t
Eisenerze (237 e)	1 910 450	11 684 210	14 961	114 018
Manganerze (237 h)	62 591	299 369	42	349
Eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Schlacken; Kiesabbrände (237 r)	83 011	545 640	19 436	174 668
Schwefelkies und Schwefelerze (237 l)	144 184	662 618	3 102	14 178
Steinkohlen, Anthrazit, unbearb. Kennelkohle (238 a)	430 339	3 307 119	2 402 044	18 897 391
Braunkohlen (238 b)	215 043	1 537 338	1 962	16 958
Koks (238 d)	11 407	87 351	830 789	5 770 882
Steinkohlenbriketts (238 e)	175	2 938	100 938	573 412
Braunkohlenbriketts, auch Naßpreßsteine (238 f)	10 676	90 907	152 680	1 028 065
Eisen und Eisenwaren aller Art (777 a bis 843 b)	299 919	1 801 836	344 981	3 131 076
Darunter:				
Roheisen (777 a)	32 134	157 933	21 004	248 804
Ferrosilizium, -mangan, -aluminium, -chrom, -nickel, -wolfram und andere nicht schmiedbare Eisenlegierungen (777 b)	306	1 945	1 850	29 696
Brucheisen, Alteisen, Eisenfeilspäne usw. (842; 843 a, b)	85 295	404 255	6 519	184 953
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmiedbarem Guß, roh und bearbeitet (778 a, b; 779 a, b)	6 553	45 872	6 877	55 869
Walzen aus nicht schmiedb. Guß, desgl. [780A, A ¹ , A ²]	94	698	1 147	11 164
Maschinenteile, roh und bearbeitet, aus nicht schmiedbarem Guß [782 a; 783 a ¹ , b ¹ , c ¹ , d ¹]	609	4 493	153	1 467
Sonstige Eisenwaren, roh und bearbeitet, aus nicht schmiedb. Guß (780 B; 781; 782 b; 783 e, f, g, h)	799	4 300	11 120	75 719
Rohruppen; Rohschienen; Rohblöcke; Brammen; vorgew. Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784)	25 992	263 401	20 251	234 933
Stabeisen; Formeisen; Bandeseisen [785 A ¹ , A ² , B]	97 332	571 203	81 483	608 853
Blech: roh, entzündert, gerichtet usw. (786 a, b, c)	9 656	59 622	34 305	344 068
Blech: abgeschliff., lackiert, poliert, gebräunt usw. (787)	44	152	62	445
Verzinnete Bleche (Weißblech) (788 a)	3 050	15 566	1 829	19 760
Verzinkte Bleche (788 b)	160	1 988	2 031	16 706
Well-, Dehn-, Riffel-, Waffel-, Warzenblech (789 a, b)	717	3 229	997	6 690
Andere Bleche (788 c; 790)	12	531	506	3 861
Draht, gewalzt od. gezogen, verzinkt usw. (791 a, b; 792 a, b)	10 337	78 059	31 134	276 600
Schlangenhöhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793 a, b)	3	91	418	3 054
Andere Röhren, gewalzt od. gezogen (794 a, b; 795 a, b)	3 220	10 526	19 890	194 387
Eisenbahnschienen usw.; Straßenbahnschienen; Eisenbahnschwell.; Eisenbahnlasch.; -unterlagsplatt. (796)	15 972	137 504	31 155	237 617
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797)	183	560	5 973	41 234
Schmiedbarer Guß; Schmiedestücke usw.; Maschinenteile, roh und bearbeitet, aus schmiedbarem Eisen [798 a, b, c, d, e; 799 a ¹ , b ¹ , c ¹ , d ¹ , e, f]	3 502	15 552	16 545	135 508
Brücken- u. Eisenbauteile aus schmiedb. Eisen (800 a, b)	825	3 518	5 441	42 819
Dampfkessel u. Dampffässer aus schmiedb. Eisen sowie zusammenges. Teile von solch., Ankertonnen, Gas- u. and. Behält., Röhrenverbindungsstücke, Hähne, Ventile usw. (801 a, b, c, d; 802; 803; 804; 805)	160	1 258	4 745	41 847
Anker, Schraubstöcke, Ambosse, Sperrhörner, Brecheisen; Hämmer; Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden usw. (806 a, b; 807)	35	343	533	4 493
Landwirtschaftl. Geräte (808 a, b; 809; 810; 816 a, b)	50	694	3 244	29 228
Werkzeuge, Messer, Scheren, Waagen (Wiegevorrichtungen) usw. (811 a, b; 812; 813 a, b, c, d, e; 814 a, b; 815 a, b, c; 816 c, d; 817; 818; 819)	190	1 210	3 448	25 340
Eisenbahnoberbauzeug (820 a)	859	7 644	1 842	8 378
Sonstiges Eisenbahnzeug (821 a, b)	217	396	612	4 853
Schrauben, Nieten, Schraubenmuttern, Hufeisen usw. (820 b, c; 825 e)	237	1 540	3 203	25 150
Achsen (ohne Eisenbahnachsen), Achsenteile usw. (822; 823)	97	471	179	1 379
Eisenbahnwagenfedern, and. Wagenfedern (824 a, b)	510	2 435	775	5 871
Drahtseile, Drahtlitzen (825 a)	69	457	1 050	9 611
Andere Drahtwaren (825 b, c, d; 826 b)	53	1 484	8 602	68 475
Drahtstifte (Huf- u. sonst. Nägel) (825 f, g; 826 a; 827)	118	450	4 118	33 764
Haus- und Küchengeräte (828 d, e, f)	13	137	2 621	20 757
Ketten usw. (829 a, b)	14	125	639	6 191
Alle übrigen Eisenwaren (828 a, b, c; 830; 831; 832; 833; 834; 835; 836; 837; 838; 839; 840; 841)	502	2 194	8 680	71 532
Maschinen (892 bis 906)	6 456	34 302	30 593	283 807

1) Die Ausfuhr ist unter Maschinen nachgewiesen.

Frankreichs Roheisen- und Rohstahlerzeugung im August 1927.

	Puddel-	Gieße- rei-	Besse- mer-	Tho- mas-	Ver- schie- denes	Ins- gesamt	Davon Elektro- roh- eisen	Roheisen t				Rohstahl t				Davon Stahl- guß t
								Besse- mer-	Tho- mas-	Siem- ens- Martin-	Tie- gel- guß-	Elek- tro-	Ins- gesamt	Besse- mer-	Tho- mas-	
Januar . .	29 804	159 796	1 624	595 162	18 538	804 924	1 529	4 622	475 866	183 731	1334	7 909	673 462	11 755		
Februar . .	29 183	130 936	2 783	533 917	19 496	716 315	1 483	5 980	449 147	165 523	1086	6 237	627 973	11 141		
März . . .	29 116	147 579	2 852	607 177	14 296	801 020	2 149	5 843	504 217	185 211	1267	7 377	703 915	12 504		
1. Viertel- jahr 1927	88 103	438 311	7 259	1 736 256	52 330	2 322 259	5 161	16 445	1 429 230	534 465	3687	21 523	2 005 350	35 420		
April . . .	23 069	133 181	2 817	597 471	17 376	773 914	2 777	6 341	480 016	185 281	842	8 041	680 521	12 345		
Mai	25 048	119 593	2 521	621 237	25 776	794 175	3 364	5 951	503 035	193 767	839	8 282	711 874	11 633		
Juni	22 812	134 119	2 774	566 981	19 958	746 644	3 171	6 018	466 957	190 222	746	7 964	671 907	11 961		
1. Halb- jahr 1927	159 032	825 204	15 371	3 521 945	115 440	4 636 932	14 473	34 755	2 879 238	1 103 735	6114	45 810	4 069 652	71 359		
Juli	27 326	130 309	3 205	591 429	16 826	769 095	3 342	5 984	473 728	189 663	734	6 755	676 864	11 840		
August . . .	23 833	122 180	1 460	602 476	23 534	773 483	2 995	4 999	494 970	185 347	909	7 804	694 029	12 349		

Frankreichs Hochöfen am 1. September 1927.

	Im Feuer	Außer Betrieb	Im Bau oder in Aus- besse- rung	Ins- gesamt
Ostfrankreich	61	13	9	83
Elsaß-Lothringen	46	10	10	66
Nordfrankreich	13	5	3	21
Mittelfrankreich	6	4	4	14
Südwestfrankreich	7	7	4	18
Südostfrankreich	4	0	3	7
Westfrankreich	5	2	2	9
zus. Frankreich	142	41	35	218

Dem „American Iron and Steel Institute“ angeschlossene Gesellschaften (95,40 % der Rohstahlerzeugung) [1926: 95,01% der Rohstahlerzeugung) Geschätzte Leistung sämtlicher Stahlwerksgesellschaften

	1926	1927	1926	1927
	(in t zu 1000 kg)			
Januar . . .	3 984 948	3 644 314	4 198 325	3 820 035
Februar . . .	3 650 161	3 665 152	3 845 612	3 841 878
März	4 309 366	4 360 808	4 540 115	4 571 077
April	3 959 478	3 968 990	4 171 492	4 160 367
Mai	3 788 098	3 891 781	3 990 827	4 079 435
Juni	3 601 077	3 361 460	3 793 899	3 523 544
Juli	3 505 451	3 080 652	3 693 153	3 229 195
August	3 844 880	3 364 221	4 050 757	3 526 437
September . .	3 773 920	—	3 975 997	—
Oktober . . .	3 929 337	—	4 139 737	—
November . . .	3 573 680	—	3 765 036	—
Dezember . . .	3 333 537	—	3 522 234	—

Die Roheisen- und Stahlerzeugung der Vereinigten Staaten im August 1927¹⁾.

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten hatte im Monat August eine geringfügige Abnahme um insgesamt 4014 t und arbeitstäglich um 130 t oder 0,1 % zu verzeichnen. Die Zahl der im Betrieb befindlichen Hochöfen nahm im Berichtsmonat um 1 ab; insgesamt waren 189 von 362 vorhandenen Hochöfen oder 52,2 % im Betrieb. Im einzelnen stellte sich die Roheisenerzeugung, verglichen mit der des Vormonats, wie folgt:

	Juli 1927 ²⁾ (in t zu 1000 kg)	August 1927 (in t zu 1000 kg)
1. Gesamterzeugung	3 001 899	2 997 885
darunter Ferromangan und Spiegeleisen	48 507	38 062
Arbeitstäbliche Erzeugung . .	96 836	96 706
2. Anteil der Stahlwerksgesell- schaften	2 253 406	2 320 107
3. Zahl der Hochöfen	362	362
davon im Feuer	190	189

Die Stahlerzeugung nahm im Berichtsmonat gegenüber dem Vormonat um 297 242 t oder 9,2 % zu. Nach den Berichten der dem „American Iron and Steel Institute“ angeschlossenen Gesellschaften, die 95,40 (1926 95,01) % der gesamten amerikanischen Rohstahlerzeugung vertreten, wurden im August von diesen Gesellschaften 3 364 221 t Rohstahl hergestellt gegen 3 080 652 t im Vormonat. Die Gesamterzeugung der Vereinigten Staaten ist auf 3 526 437 t zu schätzen, gegen 3 229 195 t im Vormonat und beträgt damit etwa 79 % der Leistungsfähigkeit der Stahlwerke. Die arbeitstäbliche Leistung betrug bei 27 Arbeitstagen (25 im Vormonat) 130 609 t gegen 129 168 t im Vormonat.

Im August 1927, verglichen mit dem vorhergehenden Monat und den einzelnen Monaten des Jahres 1926, wurden folgende Mengen Stahl erzeugt:

Italiens Bergwerks- und Eisenindustrie im Jahre 1926¹⁾.

Förderung bzw. Erzeugung	1925 t	1926 t
Eisenerz	513 250	522 786
Davon: manganhaltiges Eisen- erz	17 345	18 230
Manganerz	14 984	14 010
Kupfererz	10 120	13 346
Schwefelkies	533 737	594 479
Steinkohle	167 210	186 980
Anthrazit	14 302	15 708
Braunkohle	1 105 474	1 181 342
Hüttenkoks	512 264	—
Roheisen	481 799	513 425
Davon: Koksroheisen	466 532	489 155
Holzkohlenroheisen . .	330	360
Elektroerz	5 763	23 910
Synthetisches Roheisen	9 174	
Eisenlegierungen	54 483	45 111
Stahlblöcke u. Gußstücke	1 785 532	1 779 159

Großbritanniens Kokserzeugung und Brikettherstellung im Jahre 1926²⁾.

Die Erzeugung an Hüttenkoks betrug im Jahre 1926 nach amtlichen Angaben 4 790 184 (1925: 11 184 825) t (zu 1000 kg); an Gaskoks wurden 7 082 265 (7 515 028) t abgesetzt. Ueber Einzelheiten unterrichtet folgende Zahlentafel.

¹⁾ Nach Iron Trade Rev. 81 (1927) S. 622 u. 692.
²⁾ Berichtigte Zahlen.

¹⁾ Nach Metallurgia ital. 19 (1927) S. 351.
²⁾ Iron Coal Trades Rev. 115 (1927) S. 404.

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Lage des oberschlesischen Eisenmarktes im 3. Vierteljahr 1927.

Der Beschäftigungsstand der Werke war im allgemeinen zufriedenstellend. Während sich auf dem Kohlenmarkt die Nachfrage zum Teil etwas belebte, machte sich auf dem Eisenmarkt in der zweiten Hälfte der Berichtszeit eine gewisse Verflauung bemerkbar. Merkmale eines ausgesprochenen Konjunkturabstieges liegen jedoch noch nicht vor. Die Betriebe sind zum größten Teil noch ausreichend beschäftigt und verfügen über größere Auftragsbestände. Unzulänglich war nach wie vor die Ausfuhr, da infolge des Tiefstandes der Weltmarktpreise Abschlüsse zu auskömmlichen Preisen nicht möglich waren.

Die Belegung, die gegen Ende des zweiten Kalendervierteljahres auf dem oberschlesischen Kohlenmarkt einsetzte, führte im Monat Juli zu einer außerordentlich starken Nachfrage nach Brennstoffen, so daß die Steinkohlenförderung des oberschlesischen Industriebezirks von 1 410 472 t im Juni auf 1 661 440 t im Juli oder um 17,8 % gestiegen war. Die Förderung des Monats August von 1 736 519 t überstieg diejenige des Vormonats noch um 4,5 %, ohne daß jedoch dieser Förderungsvermehrung eine weitere Zunahme des Absatzes und des Hauptbahnversandes gegenüberstand. Die günstige Wendung, die im Juli auf dem hiesigen Kohlenmarkt eintrat, dürfte auf verschiedene Umstände zurückzuführen sein. Die Landwirtschaft und Zuckerfabriken, die stets nur zeitweilig Bedarf haben, und die im Vorjahre während des englischen Bergarbeiterstreiks infolge verspäteter Abrufe mit ihren Brennstoffvorräten in starke Verknappung gerieten, deckten sich dieses Jahr frühzeitiger ein; auch die Landwirtschaft konnte dieses Jahr für eine frühzeitigere Brennstoffeindeckung gewonnen werden. Die Einführung von Sommerabschlägen für einzelne Absatzgebiete, die nur bis 31. Juli gültig waren, veranlaßten ferner die dortigen Verbraucher, sich noch im Juli etwas zu bevorraten; auch die eingebrachten Preiserhöhungsanträge im Reichskohlenverband führten allgemein zu verstärkten Abrufen. Nach endgültiger Ablehnung der Kohlenpreiserhöhungsanträge durch den Reichswirtschaftsminister erfuhr der weitere Auftragseingang eine leichte Abschwächung, die allerdings nur die Mittelsorten Nuß Ib, Nuß II und Erbs betraf. Die Nachfrage nach Grobkohlen, Mischsorten und Staubkohlen übersteigt nach wie vor das Angebot.

Aehnlich der Entwicklung des Kohlenmarktes hatte sich auch die inländische Nachfrage nach Koks gegenüber dem zweiten Vierteljahr verbessert, und zwar hauptsächlich deshalb, weil es möglich war, die Händler dazu zu veranlassen, die Bevorratung ihrer Lager für den Herbst- und Winterbedarf unter Ausnutzung des billigen Wasserweges in verstärktem Umfang fortzusetzen. Es konnte daher neben der Erzeugung auch ein Teil der Bestände abgesetzt werden. Auch in dem Versand nach dem Auslande war eine gewisse Besserung zu verzeichnen. Geschäfte nach den nordischen Ländern sind jedoch mit Rücksicht auf die gedrückten Preise für westfälischen und englischen Koks außer Frage gestellt, zumal da die englischen Erzeuger nichts unversucht lassen, durch die Erstellung von außerordentlich niedrigen Preisen ihre ursprünglichen Absatzgebiete wieder zurückzugewinnen. Dagegen machte sich eine starke Nachfrage in Koks in den südöstlichen Staaten bemerkbar. Auch hier ist die Steigerung im besonderen darauf zurückzuführen, daß die Händler mit der Bevorratung ihrer Lagerplätze für die kommende Heizzeit begonnen haben. Bedauerlicherweise scheidet der Absatz nach Italien an den außerordentlich hohen Frachtkosten, mit denen die Sendungen belastet sind.

Entsprechend der verhältnismäßig guten Beschäftigung der Hochofenwerke war die Lage am Erzmarkt im vergangenen Vierteljahr durchaus fest. Vielfach wurde beobachtet, daß sich die Werke auf längere Zeit eindeck-

Bezirk	Eingesetzte Steinkohle t	Koks- erzeugung t	In Betrieb befindliche Oefen			
			Bienenkorböfen	Oefen m. Gewinn. d. Nebenerzeugn.	andere zusammen	
Nord-Ost-Küste (einschließlich Durham u. des Nordkreises von Yorkshire)	2 584 782	1 764 338	235	1183	—	1 418
Cumberland	228 772	157 446	—	115	—	115
Lancsh., Chesh. und Nordwales	370 434	238 414	170	156	—	326
Yorks., Lincs., Derbys. und Nottingham	2 390 996	1 584 779	276	1252	—	1 528
Staffsh., Salop, Warwick, Gloucester u. Somerset	458 287	278 342	—	237	—	237
Süd-Wales und Mon.	812 957	548 553	40	316	105	461
Schottland	319 504	218 312	134	184	—	318
Zusammen 1926	7 165 732	4 790 184	855	3443	105	4 403
Dagegen 1925	16 656 169	11 184 825	2229	7891	296	10 416

Von den betriebenen Koksöfen entfielen auf:

	1925	1926
Oefen mit Gewinn der Nebenerzeugnisse darunter:	7891	3443
Otto-Bilgenstock-Oefen	1726	703
Simon-Carvée-Oefen	1650	706
Koppers-Oefen	1747	755
Semet-Solvay-Oefen	1173	580
Simplex-Oefen	471	249
Coppée-Oefen	444	197
Huessener-Oefen	262	86
Collins-Oefen	171	43
Carl-Still-Oefen	72	48
Wilputte-Oefen	74	37
Mackey-Seymour-Oefen	32	14
Cleveland-Oefen	—	—
Sonstige Oefen	69	25
Oefen anderer Bauart	296	105
darunter:		
Coppée-Oefen	176	56
Tredegar-Oefen	120	49

Ueber die Brikettherstellung in Großbritannien gibt folgende Zusammenstellung Aufschluß:

	Verbrauchte Kohle t	Brikettherstellung	
		Menge t	Wert £
England	22 546	28 211	51 385
Süd-Wales und Mon.	694 036	743 000	922 393
Schottland	72 100	79 521	166 247
Zusammen 1926	788 682	850 732	1 140 025
Dagegen 1925	1 141 579	1 243 029	1 439 508

Großbritanniens Eisenerzförderung im ersten Vierteljahr 1927.

Nach den Ermittlungen der britischen Bergbauverwaltung stellte sich die Eisenerzförderung Großbritanniens im ersten Vierteljahr 1927 wie folgt¹⁾.

Bezeichnung der Erze	1. Vierteljahr 1927				
	Gesamt-förderung in t zu 1000 kg	Durchschnittlicher Eisengehalt in %	Wert		Zahl der beschäftigten Personen
			insgesamt in £	je t zu 1016 kg S d	
Westküsten-Hämatit	306 601	53	283 004	18 9	3 350
Jurassischer Eisenstein	2 197 963	27	426 415	3 11	7 809
„Blackband“ und Toneisenstein	48 522	31	—	—	650
Andere Eisenerze	13 034	—	41 696	—	236
Insgesamt	2 566 120	—	751 115	—	12 045

¹⁾ Iron Coal Trades Rev. 115 (1927) S. 405.

ten, da bis vor kurzem die Vorratshaltung verhältnismäßig gering war. Die Preise zogen an und hielten sich auch zum Schluß des Berichtsvierteljahres auf ihrem erhöhten Stand. Deutsche Erze konnten wegen der außerordentlich hohen Frachtbelastung, die trotz vielfacher Bemühungen nicht herabgesetzt wurde, so gut wie gar nicht bezogen werden.

Die Geschäftslage der Roheisen verbrauchenden Werke war im Berichtsvierteljahr zufriedenstellend; die Abrufe in Roheisen wären sicherlich noch größer gewesen, wenn nicht die durchweg herrschende Kapitalnot die Verbraucher in ihrer Vorratshaltung in dem früher üblichen Rahmen gehindert hätte. Die Roheisenpreise wurden mit Wirkung vom 1. September an für Gießereiroheisen Sorte III vom Verbands ganz erheblich ermäßigt.

Der Geschäftsgang in Walzeisenerzeugnissen war im vergangenen Vierteljahr sehr rege und brachte den oberschlesischen Werken weiter volle Beschäftigungsmöglichkeit. Eine Aenderung der Preise ist nicht eingetreten.

Auch im Röhrengeschäft hielt die Belegung des Inlandsmarktes, die sich im zweiten Vierteljahr bemerkbar gemacht hatte, zunächst noch weiter an. Leider erfolgte bereits im August eine Abschwächung, und auch der September zeigte weiter zurückgehende Richtung. Das Auslandsgeschäft in schmiedeisernen Röhren ließ sehr zu wünschen übrig. Der gegenwärtig vorliegende Bestand an Röhrenaufträgen reicht nur für eine Beschäftigung von wenigen Wochen. Eine Aenderung der Preise ist nicht eingetreten.

Auch in Drähten und Drahterzeugnissen nahm das Geschäft zunächst einen befriedigenden Verlauf, obwohl eigentlich in sonstigen Jahren der Monat Juli zu den schlechtesten Monaten im Drahtgeschäft zählt. Die Nachfrage hat allerdings im Laufe des Monats September wieder nachgelassen.

Zu Beginn der Berichtszeit war der Auftragseingang in Blechen aller Art gut. Seit Anfang August sind die Grobblechbestellungen wesentlich zurückgegangen, so daß die Lieferfristen auf zehn bis zwölf Tage verkürzt wurden. In Fein- und Mittelblechen blieb der Auftragseingang wie in den Vormonaten zufriedenstellend. Die Lieferzeiten belaufen sich auf mehrere Wochen. Preisliche Aenderungen sind nicht zu verzeichnen. Nach wie vor stehen die Preise der nicht syndizierten Fein- und Mittelbleche, die trotz der Belegung der Wirtschaftslage in den letzten Monaten keine Aufbesserung erfahren haben, in starkem Mißverhältnis zu den Grobblechpreisen. Die Blech verarbeitenden Betriebe waren im allgemeinen ausreichend besetzt.

In der ersten Hälfte der Berichtszeit gingen Aufträge in rollendem Eisenbahnzeug nur in ganz geringem Umfange ein. Später konnten den Radreifenwalzwerken größere Aufträge in Wagen- und Tenderbandagen zugeführt werden.

An gußeisernen Röhren und Formstücken für Wasser- und Gasleitungen war der Bedarf des Inlandes im Berichtsvierteljahr derart groß, daß die Betriebe mit äußerster Anspannung arbeiten mußten, um den dringendsten Abrufen einigermaßen nachkommen zu können. Das Auslandsgeschäft trat demgegenüber stark zurück.

Die Beschäftigung der Eisengießereien war befriedigend; gegen Ende der Berichtszeit war es möglich, die stark gedrückten Preise etwas besser mit den Gestehungskosten in Einklang zu bringen.

Auch im Maschinenbau besserte sich der Beschäftigungsgrad mehr und mehr und kann zur Zeit als befriedigend bezeichnet werden. Die erzielbaren Preise sind einigermaßen auskömmlich.

Die Auftragseingänge im Eisenhoch-, Brücken-, Kessel- und Apparatebau haben sich im Berichtsvierteljahr erfreulich gebessert, genügen aber noch immer nicht, um die Leistungsfähigkeit der vorhandenen Werkstätten voll auszunutzen. Dementsprechend sind die zur Vergebung kommenden Objekte noch stark umkämpft und die erzielbaren Preise unbefriedigend. Besonders ungünstig für eine wirtschaftliche Arbeit sind die überaus kurzen Lieferzeiten, die überall verlangt werden, wodurch

die Konstruktionsbüros dauernd stark überlastet sind. Auch die länger werdenden Lieferzeiten für das Konstruktionsmaterial erschweren eine zweckmäßige Einteilung der Werkstattarbeit.

Die Lage des französischen Eisenmarktes im September 1927.

Zu Beginn des Monats September war die Lage auf dem französischen Eisenmarkt im Ausfuhrgeschäft ein wenig fester; die Werke weigerten sich, neue Preisgeständnisse zu bewilligen. Diese Haltung veranlaßte die Verbraucher zu sehr zahlreichen Anfragen über beträchtliche Mengen. Auf dem Inlandsmarkt blieben die niedrigen Preise bestehen. Im Verlauf des Monats ließ der Ausfuhrmarkt sowohl hinsichtlich des Geschäftsumfanges als auch der Preise von neuem zu wünschen übrig. In den Preisnotierungen kam die Schwäche des Marktes zum Ausdruck. Ende September war die Lage unverändert schwach. Im Inlands- wie im Auslandsgeschäft kamen nur wenig Käufe zustande, und die Preise behielten die sinkende Neigung. Am besten behaupteten sich im Berichtsmonat die von den Verbänden beaufsichtigten Märkte: Roheisen, Schienen, Walzdraht, Radreifen, Röhren aus Fluß- und Schweißstahl. Die meisten Industriellen sind der Ansicht, daß allein die Errichtung von internationalen Verkaufverbänden, angefangen mit Halbzeug und Trägern, eine Besserung des Marktes versprechen würde. Jedoch sind die ausgleichenden Ansprüche so verschieden und ist die Politik der französischen Erzeuger derart persönlich eingestellt, daß über die mögliche Bildung der erwähnten Verbände ernste Zweifel bestehen.

Die Zahlen über den auswärtigen Handel Frankreichs für den Monat August lassen eine außergewöhnliche Zunahme der Kokseinfuhr erkennen. Während sich im Juli diese Einfuhr auf 194 994 t belief, ist sie im August auf 457 980 t gestiegen. Die Einfuhr deutschen Kokes ging von 133 100 t auf 254 825 t herauf, obwohl nur noch wenige Verträge zwischen den französischen Hüttenwerken und den Ruhrkokereien bestanden. Der bisher zwischen den deutschen Kokserzeugern und den französischen Hüttenwerken abgeschlossene Gesamtvertrag war am 31. Mai abgelaufen, weil man auf französischer Seite die Grundpreise als außerordentlich hoch erachtete. Die neuen Einzelabschlüsse erfolgten zu einem Preise von ungefähr 17 *R.M.* je t Koks. Von diesem Preis hat der französische Staat einen gewissen Anteil unter der Bedingung übernommen, daß die Lieferungen als Sachleistungen durch den Reparationsagenten bezahlt werden.

Während des Berichtsmonats war der Roheisenmarkt im Innern sehr ruhig; er fand seine einzige Stütze im Verband, der sowohl die Erzeuger von phosphorreichem Roheisen als auch die von Hämatitroheisen umfaßt. Für die Ausfuhr verschafften sich die Mitglieder des Verbandes Aufträge, bewilligten aber Preisgeständnisse. Die vom Verband festgesetzten Preise wurden nicht eingehalten. Der Preis von 65/— *S* fob Antwerpen für Ueberseelieferungen sank auf 58/— *S* für umfangreiche Aufträge. Ende September hatten die französischen Hersteller unter dem lebhaften englischen Wettbewerb in phosphorreichem und Hämatitroheisen zu leiden. Die Erzeuger von phosphorreichem Gießereiroheisen beschloßen für Oktober eine Herabsetzung der Preise um 40 Fr. für Gießereiroheisen Nr. 3 P. L., das dann 420 Fr., Frachtgrundlage Longwy, kosten wird. Die Preise für phosphorarmes Roheisen wurden auf 455 Fr. ermäßigt. Der westeuropäische Roheisenverband beschloß jetzt endgültig die Regelung des Absatzes von Gießereiroheisen Frankreichs, Luxemburgs und Belgiens auf dem belgischen Markt. Das Verkaufskontingent wurde für Oktober auf 15 000 t festgesetzt. Bisher beschränkte sich das Kartell bekanntlich nur auf die Preise, nicht auf die Verkaufsmengen. Die Ausfuhrpreise, die übrigens reine Nennpreise waren, wurden beibehalten, aber die Werke sind ermächtigt, den Preisen des Wettbewerbs Rechnung zu tragen. Der Verband für Hämatitroheisen ist bis zum 31. Dezember verlängert worden. Gleichzeitig haben die Werke beschlossen, alle Preise für Gießereisorten, die über 600 Fr.

hinausgehen, auf diesen Preis herabzusetzen und die Preise für Hämatitroheisen für Gießerei und für Stahlerzeugung um 10 Fr. zu senken. Es kosteten während des Monats in Fr. je t:

Phosphorreiches Gießereiroheisen Nr. 3 P. L.	460
Phosphorarmes Gießereiroheisen	495
Hämatitroheisen für Gießerei	575
„ für Stahlerzeugung	555
Roheisen 4-5 % Si	496
3-4 % Si	465
2,3-3 % Si	456
1,7-2,3 % Si	445
1,5-2 % Si	439
1-1,7 % Si	435
Spiegeleisen 10-12 % Mn	730
18-20 % Mn	935

Zu Beginn des Monats war die Nachfrage nach Halbzeug recht lebhaft, und alles ließ eine größere Geschäftstätigkeit im Verlauf des Monats voraussehen. Es wurde aber nichts daraus, es herrschte im Gegenteil größte Ruhe. Die Werke sahen sich veranlaßt, gegen die sehr niedrigen Preisansprüche der Verbraucher anzukämpfen. Der Markt für vorgewalzte Blöcke, der sich zu Beginn des Monats hinsichtlich der Ausfuhr günstig entwickelte, wurde für die Folge gänzlich lustlos; die Preise gingen deutlich nach unten. Dasselbe war für Knüppel und Platinen der Fall. Wenn jedoch in den vorhergehenden Wochen die vorhandenen Mengen bisweilen wenig umfangreich waren und dem Markt einen Schein von Festigkeit verliehen, so änderte sich das im Laufe des September; zahlreiche Werke suchten nach Aufträgen, bereit, mitunter nennenswerte Preiszugeständnisse zu machen. Es kosteten in Fr. bzw. in £ je t:

Inland ¹⁾ :	1. 9.	15. 9.	29. 9.
Rohblöcke	450-470	420-430	420-440
Vorgewalzte Blöcke	470-490	440-455	440-475
Knüppel	490-510	480-500	480-510
Platinen	510-520	510-520	510-520

Ausfuhr ¹⁾ :	1. 9.	15. 9.	29. 9.
Rohblöcke	3.10.- b. 3.12.-	3.8.6 b. 3.10.-	3.8.- b. 3.10.-
Vorgewalzte Blöcke	3.19.6 b. 4.2.-	3.17.- b. 4.1.-	3.17.6 b. 4.1.8
Knüppel	4.5.- b. 4.6.6	4.3.- b. 4.5.-	4.3.6 b. 4.5.6
Platinen	4.7.6 b. 4.8.6	4.5.6 b. 4.6.-	4.6.- b. 4.6.6
Röhrenstreifen	5.3.6 b. 5.4.6	5.3.- b. 5.4.-	5.3.- b. 5.4.-

Trotz einer zu Beginn des Monats festzustellenden Wiederbelebung des Walzzeugmarktes blieb dieser in der Folgezeit fast völlig lustlos. Geschäfte waren so selten, daß die Lieferfristen selten vierzehn Tage oder drei Wochen überschritten. Die Preise schwankten nach dem Beschäftigungsgrad der Werke. Eine stattliche Anzahl von diesen, die durchaus ihre Auftragsbestände ergänzen mußten, arbeitete ganz offensichtlich mit niedrigen Preisen. Andererseits wurden die Geschäfte für die Ausfuhr infolge eines lebhaften englischen Wettbewerbs erschwert. Träger lagen besonders gedrückt, ebenso stand es mit Stabeisen, das mit dem ausländischen Wettbewerb, der niedrigere Preise verlangte, im Kampfe lag. Ende September hob sich die Zahl der Aufträge etwas, ohne aber stark ins Gewicht zu fallen. Es kosteten in Fr. bzw. in £ je t:

Inland ¹⁾ :	1. 9.	15. 9.	29. 9.
Handelstabeisen	565-580	560-570	555-565
Träger	535-550	515-525	520-530
Walzdraht	725	725	725

Ausfuhr ¹⁾ :	1. 9.	15. 9.	29. 9.
Handelstabeisen	4.15-	4.13.- b. 4.13.6	4.12.6 b. 4.13.-
Träger, Normalprofil	4.11.- b. 4.13.-	4.9.- b. 4.12.-	4.8.6 b. 4.11.6
Winkelisen	4.10.6 b. 4.12.-	4.11.- b. 4.12.-	4.12.-
Rund- u. Vierkanteisen	5.1.- b. 5.3.-	4.18.- b. 4.18.6	4.16.6 b. 4.17.6
Bandeisen	5.11.- b. 5.13.-	5.6.- b. 5.10.-	5.3.- b. 5.4.6
Kaltgewalztes Bandeseisen	8.6.6 b. 8.8.6	8.5.6 b. 8.8.-	8.4.- b. 8.7.-
Flacheisen	4.18.- b. 5.3.-	4.17.- b. 5.1.-	4.14.- b. 4.18.-
Walzdraht	5.10.- b. 5.12.6	5.10.- b. 5.12.6	5.10.- b. 5.12.6

Auf dem Blechmarkt hatte man in den vorhergehenden Wochen eine gewisse Festigkeit feststellen können. Dies gilt auch noch für Beginn des September, besonders was Grobbleche angeht, die sich einer guten Nachfrage aus dem Auslande erfreuten. Die Lage behauptete sich jedoch nicht, der Markt unterlag vielmehr dem ungünstigen Einfluß der übrigen Geschäftsbranche. Die Aufträge wurden selten; die Erzeuger konnten den Bedingungen, welche ihnen die Verbraucher auferlegten

wollten, nur schwer Widerstand entgegensetzen. Es war jedoch festzustellen, daß einige Werke, die noch größere Aufträge auszuführen hatten, etwas erhöhte Preise forderten oder sich vom Markte zurückhielten. Es kosteten in Fr. bzw. in £ je t:

Inland ¹⁾ :	1. 9.	15. 9.	29. 9.
Grobbleche	690-700	700-720	710-720
Mittelbleche	790-810	800-820	820-850
Feinbleche	900-940	900-920	900-950
Breitreisen	690-705	680-695	685-700

Ausfuhr ¹⁾ :	1. 9.	15. 9.	29. 9.
Bleche: 5 mm	6.1.-	6.- b. 6.-6	6.- b. 6.-6
3 „	6.4.6 b. 6.5.6	6.3.6 b. 6.5.-	6.5.- b. 6.5.6
2 „	6.11.6 b. 6.13.-	6.11.- b. 6.12.-	6.12.- b. 6.13.-
1½ „	6.15.- b. 6.18.6	6.14.- b. 6.17.6	6.17.6 b. 6.18.-
1 „	8.2.- b. 8.11.-	8.1.- b. 8.10.-	8.2.6 b. 8.12.-
½ „	9.6.6 b. 9.16.6	9.5.6 b. 9.15.-	9.7.6 b. 9.17.6

Der Markt für Draht und Drahterzeugnisse blieb ungünstig. Geschäfte waren äußerst selten; trotz gewisser Preiszugeständnisse zeigten sich die Käufer wenig angelegt, Geschäfte abzuschließen. Auch die Preise sind nur Nennpreise. Es kosteten in Fr. je t:

Inland ¹⁾ :	1. 9.	15. 9.	29. 9.
Blanker Flußstahldraht	900-950	900	900
Angelassener Draht	1000-1050	1000	1000
Verzinkter Draht	1300-1350	1300-1350	1300-1350
Verzinkter blanker Draht	1500-1550	1500-1550	1500-1550
Drahtstifte	1100-1150	1100-1150	1100-1150

Die Lage des belgischen Eisenmarktes im September 1927.

Im Monat September stand der belgische Eisenmarkt im Zeichen der Schwäche; der Preisabschlag setzte sich langsam, aber stetig fort. Es bestanden übrigens merkwürdige Preisunterschiede bei den Werken. Einige von ihnen, die bis Anfang Dezember mit Aufträgen versehen waren, gewährten kaum Preiszugeständnisse oder zogen sich vom Markte zurück, während die weniger gut beschäftigten Werke dauernd die Bedingungen der Käufer annahmen. Die lothringischen und luxemburgischen Werke forderten, auf der Suche nach Aufträgen, die gleichen Preise, die in den meisten Fällen unter denen der belgischen Werke lagen. Ende September herrschte auf dem Markte weitere Verwirrung, und trotz einer etwas festeren Haltung der Erzeuger infolge der Besprechungen in der Internationalen Rohstahlgemeinschaft beharrten die Verbraucher in ihrer Zurückhaltung. Die großen Eisenwerke verfolgen ihre bestimmten Zwecke, um betreffs ihrer Rohstoffversorgung unabhängig zu werden. Ebenso suchen die Hüttenwerke von Hainaut nach dem Beispiel von Ougrée und Angleur sich Erzkonzessionen im Becken von Briey zu sichern.

Das belgische Kokssyndikat entschied dahin, für den Oktober die seit Juli gültigen Preise beizubehalten. Infolgedessen kostete Ia Hochofenkoks 185 Fr., der nicht zu Hochofenzwecken bestimmte Koks 200 Fr. Auf den letztgenannten Preis wurden jedoch allgemein Zugeständnisse bewilligt.

Der Roheisenmarkt zeigte im September eine gewisse Schwäche, namentlich in bezug auf die Ausfuhr. Der Entschluß britischer Eisenhüttenleute, das englische Roheisen billiger zu verkaufen, schien einigen Einfluß auf den Markt auszuüben. Da sich die Gefahr des englischen Rückvergütungsplanes jedoch mit der Zeit ringerte, trat eine Wiederbelebung des Marktes ein, die sich hauptsächlich auf den Inlandmarkt erstreckte. Die Erzeugervereinigung änderte die Preise für Oktober nicht. Der Inlandspreis für Gießereiroheisen Nr. 3 betrug 610 bis 620 Fr., je nach der Bedeutung der verlangten Mengen. Für die Ausfuhr kostete Gießereiroheisen Nr. 3 65/- S fob Antwerpen; es wurden jedoch Nachlässe auf Verträge, die über 1000 t lauteten, gewährt. Die meisten Geschäfte kamen zu 60/- bis 61/- S fob Antwerpen zustande. Hämatitroheisen wurde mit 670 bis 680 Fr. und Thomasroheisen mit 560 bis 570 Fr. die t verkauft. Es kosteten während des Monats in Fr. je t:

Belgien ¹⁾ :	1. 9.	15. 9.	29. 9.
Gießereiroheisen Nr. 3 P. L.	610-620		
Gießereiroheisen Nr. 4 P. L.	560-570		
Gießereiroheisen Nr. 5 P. L.	545-555		
Gießereiroheisen mit 2,5 bis 3 % Si	620-630		
Thomasroheisen, Güte O. M.	550-570		

¹⁾ Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk Osten; die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

Luxemburg ¹⁾ :		
Giessereiisen Nr. 3 P. L.	610—620	
Thomasroheisen, Güte O. M.	550—570	

Auf dem Halbzeugmarkt herrschte während des ganzen Monats starke Verwirrung; Geschäfte waren sehr selten. Die Abnehmer hielten sich fast völlig zurück; die Verkäufer forderten trotzdem sehr häufig erhöhte Preise. Allein die Werke, die sich in der Zwangslage befanden, um jeden Preis Arbeit zu suchen, machten Preiszugeständnisse. Der Markt für vorgewalzte Blöcke lag recht schwach; gleichwohl machte sich Ende des Monats eine leichte Besserung bemerkbar. Knüppel waren gleichfalls wenig widerstandsfähig, obgleich einige Werke noch gut beschäftigt sind. Andere, die nach Aufträgen suchten, bewilligten Preisnachlässe. Der französische Wettbewerb, der ebenfalls um Aufträge verlegen war, verlangte sehr niedrige Preise. In Platinen war die Lage etwas besser, die Preise konnten sich leichter halten. Einige belgische Verkäufer nahmen Aufträge zu herabgesetzten Preisen an. Geschäftsabschlüsse in Röhrenstreifen waren spärlich, die Preise neigten mit wenigen Ausnahmen nach unten. Es kosteten in Fr. bzw. in £ je t:

Belgien (Inland) ¹⁾ :	1. 9.	15. 9.	29. 9.
Robblöcke	700—710	700—710	690—700
Vorgewalzte Blöcke	710—735	705—730	700—725
Knüppel	770—790	760—780	755—775
Platinen	805—825	800—820	785—810
Röhrenstreifen	835—840	830—840	820—830
Belgien (Ausfuhr) ¹⁾ :			
Robblöcke	4.2.-b. 4.4.6	4.2.-b. 4.4.-	4.1.-b. 4.3.-
Vorgewalzte Blöcke, 6'' u. mehr	3.18.-b. 3.18.6	3.18.-b. 3.18.6	3.17.-b. 3.18.-
Vorgewalzte Blöcke, 5''	3.19.-b. 3.19.6	4.-b. 4.1.-	3.19.-b. 4.1.-
Vorgewalzte Blöcke, 4''	4.2.6 b. 4.4.-	4.1.-b. 4.2.-	4.-b. 4.1.-
Knüppel	4.3.-b. 4.4.6	4.2.-b. 4.3.6	4.1.-b. 4.2.6
Knüppel, 3 bis 4''	4.5.-b. 4.6.-	4.3.6 b. 4.4.-	4.2.6 b. 4.3.6
Knüppel, 2 bis 2 1/4''	4.7.-b. 4.7.6	4.6.-	4.4.-b. 4.5.-
Platinen	4.7.6 b. 4.8.-	4.7.-b. 4.7.6	4.5.6 b. 4.6.-
Röhrenstreifen, große Abmessungen	5.5.-b. 5.10.-	5.5.-b. 5.10.-	5.4.-b. 5.6.-
Röhrenstreifen, kleine Abmessungen	5.2.6	5.2.6	5.-b. 5.2.6
Luxemburg (Ausfuhr) ¹⁾ :			
Robblöcke	4.2.-b. 4.3.-	4.1.6 b. 4.2.6	4.1.-b. 4.2.6
Vorgewalzte Blöcke	3.19.6 b. 4.1.-	3.19.6 b. 4.1.-	3.19.-b. 4.-
Knüppel	4.2.-b. 4.2.6	4.1.-b. 4.2.-	4.1.-b. 4.2.-
Platinen	4.4.6 b. 4.6.6	4.3.6 b. 4.5.-	4.2.6 b. 4.4.-

Auf dem Markt für Walzzeug herrschte Schwerfälligkeit vor. Die getätigten Geschäfte waren sehr beschränkt, und die Lage zahlreicher Werke, die Aufträge suchen mußten, trug zur allgemeinen Preisschwäche bei. Der ausländische Wettbewerb machte, oft mit Erfolg, die wenigen Aufträge streitig. In Stabeisen war der Auslandswettbewerb lebhaft, die belgischen Werke nahmen dauernd Aufträge zu niedrigen Preisen an. Der Trägermarkt lag danieder, die Preise gaben nach, hauptsächlich unter dem Druck des französischen Wettbewerbs. Rund- und Vierkanteseisen, das während eines Teils des Monats widerstandsfähig war, hatte zu Ende September einen Preisrückgang zu verzeichnen. Die Nachfrage in Flach- und Bandeseisen war mäßig. Für Walzdraht war die Geschäftstätigkeit gleich Null. Der anfangs schwache Markt für gegozenes Eisen befestigte sich im Verlauf infolge der Abnahme des deutschen Wettbewerbs. Es kosteten in Fr. bzw. in £ je t:

Belgien (Inland) ¹⁾ :	1. 9.	15. 9.	29. 9.
Schienen	1100	1100	1100
Handelstabeisen	875—885	865—875	865—875
Große Träger	850—860	850—855	850—855
Kleine Träger	860—875	855—870	855—865
Große Winkel	860—870	855—860	855—860
Kleine Winkel	865—880	860—875	860—870
Rund- u. Vierkanteseisen	920—925	945—955	945—955
Flacheisen	950—975	950—975	950—975
Bandeseisen	1000—1025	1000—1025	1000—1025
Gegozenes Runderisen	1450—1475	1300—1525	1500—1525
Gegozenes Vierkanteseisen	1475—1500	1525—1550	1525—1550
Gegozenes Sechskanteseisen	1550—1575	1550—1575	1550—1575
Belgien (Ausfuhr) ¹⁾ :			
Handelstabeisen	4.14.-b. 4.15.-	4.13.-b. 4.13.6	4.12.9 b. 4.13.-
Rippeneisen	5.2.-b. 5.2.6	5.-b. 5.2.6	5.-
Träger, Normalprofile	4.10.-b. 4.11.-	4.9.6 b. 4.10.-	4.8.-b. 4.8.6
Breitflanschträger	4.12.-b. 4.13.-	4.11.6 b. 4.12.-	4.10.-b. 4.11.-
Winkelisen	4.13.-b. 4.14.-	4.12.-b. 4.12.6	4.12.-b. 4.12.6

Rund- u. Vierkanteseisen,	1. 9.	15. 9.	29. 9.
1/4 und 3/16''	5.5.-b. 5.6.-	5.2.-b. 5.2.6	4.19.-b. 5.-
Walzdraht	5.10.-b. 5.12.6	5.10.-b. 5.12.6	5.10.-b. 5.12.6
Flacheisen	4.17.6 b. 5.2.6	4.17.6 b. 5.2.6	4.15.-b. 5.-
Bandeseisen	5.10.-b. 5.15.-	5.5.-b. 5.15.-	5.-b. 5.10.-
Kaltgewalztes Bandeseisen	8.5.-b. 8.10.-	8.5.-b. 8.7.6	8.5.-b. 8.7.6
Gegozenes Runderisen	8.-b. 8.2.6	8.2.6 b. 8.5.-	8.2.6 b. 8.5.-
Gegozenes Vierkanteseisen	8.2.6 b. 8.5.-	8.5.-b. 8.7.6	8.5.-b. 8.7.6
Gegozenes Sechskanteseisen	8.5.-b. 8.7.6	8.7.6 b. 8.10.-	8.7.6 b. 8.10.-
Schienen	6.7.6	6.7.6	6.7.6
Luxemburg (Ausfuhr) ¹⁾ :			
Handelstabeisen	4.14.-b. 4.14.6	4.13.-b. 4.13.6	4.12.6 b. 4.13.-
Träger, Normalprofile	4.9.6 b. 4.10.6	4.9.6 b. 4.10.-	4.8.-b. 4.8.6
Breitflanschträger	4.11.6 b. 4.12.6	4.11.6 b. 4.12.-	4.10.-b. 4.11.-
Rund- u. Vierkanteseisen,			
1/4 und 3/16''	5.5.-b. 5.6.-	5.1.6 b. 5.2.-	4.19.-b. 5.-

Einzig auf dem Markt für Schienen entfaltete sich eine zufriedenstellende Tätigkeit, sowohl den Mengen als auch den Preisen nach. Diese günstige Lage ist dem festen Zusammenschlusse der Erzeugerwerke in den einzelnen Ländern zu verdanken.

Der Schweißstahlmarkt lag unverändert schwach. Einige Werke widerstanden dem Druck der Käufer, während andere Preiszugeständnisse gewährten. Es kostete je t:

Schweißeseisen Nr. 3 (Inland) ¹⁾ :	1. 9.	15. 9.	29. 9.
Handelstabeisen	Fr. 825—840	825—830	825—835
Schweißeseisen Nr. 3 (Ausfuhr) ¹⁾ :	£ 4.12.6 b. 4.14.-	4.13.-b. 4.13.6	4.12.6 b. 4.13.6

Der Blechmarkt wies eine festere Haltung auf. Die meisten Werke konnten ihre Preise behaupten. Die abgeschlossenen Geschäfte waren bedeutend, besonders in Mittel- und Feinblechen; Grobbleche, obgleich widerstandsfähig, waren weniger gefragt. Es kosteten in Fr. bzw. in £ je t:

Bleche (Inland) ¹⁾ :	1. 9.	15. 9.	29. 9.
5 mm	1075—1085	1075—1085	1075—1085
3 "	1145—1155	1175	1175
2 "	1165	1225—1240	1235—1250
1 1/2 "	1200—1250	1275—1300	1275—1300
1 "	1450—1475	1475—1500	1450—1475
1/2 "	1775—1800	1775—1800	1775—1800
Polierte Bleche	2350—2400	2350—2400	2325—2350
Verzinkte Bleche:			
1 mm	2325	2250	2250—2275
1/2 "	3075	2850	2850
Riffelbleche	930—950	940—950	950—975
Thomasbleche (Ausfuhr) ¹⁾ :			
5 mm und mehr	6.1.-b. 6.1.6	6.-b. 6.1.-	6.-b. 6.6.-
3 "	6.5.-b. 6.6.-	6.5.-b. 6.5.6	6.5.-b. 6.5.6
2 1/2 "	6.12.6 b. 6.13.6	6.12.-b. 6.13.-	6.12.-b. 6.12.6
1 1/2 "	6.17.6 b. 6.18.6	6.17.-b. 6.18.-	6.17.-b. 6.17.6
1 "	8.2.6 b. 8.12.6	8.2.-b. 8.12.6	8.2.6 b. 8.12.6
1/2 "	9.7.6 b. 9.17.6	9.7.6 b. 9.17.6	9.7.6 b. 9.17.6
Riffelbleche	6.7.-b. 6.8.-	6.6.6 b. 6.7.6	6.6.-b. 6.7.-
Polierte Bleche	fl. 15.50	15.25—15.50	15—15.25

Der ausländische Wettbewerb und der Kampf zwischen dem Syndikat und den ihm nicht angeschlossenen Werken brachten den Markt für Draht und Drahterzeugnisse in Verwirrung. Die französischen Werke hauptsächlich übten zusammen mit den Amerikanern auf den indischen, chinesischen und japanischen Märkten einen scharfen Wettbewerb aus. Die vom Syndikat festgelegten Preise wurden bei Geschäftsabschlüssen nicht berücksichtigt. Es kosteten in Fr. bzw. in £ je t:

Inland ¹⁾ :	Ausfuhr ¹⁾ :		
Drahtstifte	1700	Drahtstifte	7.17.6
Blanker Draht	1650	Blanker Draht	7.2.6
Angelassener Draht	1700	Angelassener Draht	11.-
Verzinkter Draht	2050	Verzinkter Draht	9.5.-
Stacheldraht	2275	Stacheldraht	12.-

Der Schrottmarkt, der während des größten Teils des Monats seine feste Haltung bewahrte, schwächte sich Ende September ab. Die Verminderung der Nachfrage war besonders bedeutend im Charleroigebiet. Es kosteten in Fr. je t:

	1. 9.	15. 9.	29. 9.
Hochofenschrott	455—460	455—460	450—455
S.-M.-Schrott	470—480	460—470	455—460
Drehspäne	380—390	370—380	370—375
Kernschrott	500—510	500—510	490—500
Maschinenguß, erste Wahl	550—560	540—550	530—550
Maschinenguß, zweite Wahl	530—540	520—530	510—530
Brandguß	475—485	470—480	470—475

Die Lage der Konstruktionswerkstätten ist heikel. Noch bis Ende September fanden Arbeiterentlassungen statt. Verschiedene große Werke von Hainaut, in denen wöchentlich nur noch drei oder vier Tage gearbeitet wird, sind im Begriff, aus Mangel an Aufträgen zu schließen.

¹⁾ Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk, die Ausfuhrpreise ohne Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

Preise für Metalle im dritten Vierteljahr 1927.

In Reichsmark für 100 kg Durchschnittskurse Berlin	Juli <i>R.M.</i>	August <i>R.M.</i>	September <i>R.M.</i>
Weichblei	47,394	46,8315	43,737
Elektrolytkupfer	122,538	127,00	126,06
Zink (Freihandel)	56,750	57,082	55,020
Hüttenzinn (Hamburg)	585,579	595,714	575,889
Nickel	345,00	345,00	345,00
Aluminium	210,00	210,00	210,00
Zink (Syndikatzink)	—	—	—

Absatz von Wabanaerzen. — Kürzlich konnte berichtet werden, daß der neufundländische Erzbergbau die Verkäufe für 1927 beendet habe. Die Nachfrage für Wabanaerze ist jedoch in der letzten Zeit so lebhaft gewesen, daß die British Empire Corporation, die Besitzerin der Bell-Island-Gruben, ihre gesamte Förderung für 1928 schon vorverkauft hat, und zwar insgesamt 1 300 000 t. Davon erhält Deutschland allein 800 000 t, 400 000 t sind für den eigenen Gebrauch in Kanada bestimmt und 100 000 t an die amerikanische Firma The Mystic Iron Works Everett, Mass., verkauft. England hat nichts bezogen. Wie die Empire Corporation mitteilt, wird sie vor August 1928 keine neuen Anfragen beantworten.

United States Steel Corporation. — Der Auftragsbestand des Stahltrustes nahm im August 1927 um 54 888 t oder 1,7 % gegenüber dem Vormonat zu. Wie hoch sich die jeweils zu Buch stehenden unerledigten Auftragsmengen am Monatschluß während der letzten Jahre bezifferten, ist aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:

	1925	1926	1927
	in t zu 1000 kg		
31. Januar	5 117 920	4 960 863	3 860 980
28. Februar	5 369 327	4 690 691	3 654 673
31. März	4 941 381	4 450 014	3 609 990
30. April	4 517 713	3 929 864	3 511 430
31. Mai	4 114 597	3 707 638	3 099 756
30. Juni	3 769 825	3 534 300	3 102 098
31. Juli	3 596 098	3 660 162	3 192 286
31. August	3 569 008	3 599 012	3 247 174
30. September	3 776 774	3 651 005	—
31. Oktober	4 174 930	3 742 600	—
30. November	4 655 088	3 868 366	—
31. Dezember	5 113 898	4 024 345	—

Eschweiler Bergwerksverein, Kohlscheid. — Das Geschäftsjahr 1926/27 war durch den englischen Bergarbeiterstreik in besonderem Maße gekennzeichnet. Kohlenförderung und Absatz erfuhren dadurch eine merkliche Belebung. Der Verkaufskreis für die Erzeugnisse erfuhr eine Festigung und wesentliche Ausdehnung. Erst in den Sommermonaten 1927 flaute das Geschäft allmählich ab. Die Jahresförderung konnte gegenüber dem Vorjahre wesentlich gesteigert werden und überschritt die Förderziffer von 1913/14 um mehr als $\frac{1}{2}$ Mill. t.

Gegenüber diesen günstigen Umständen brachten Lohnerhöhungen, Arbeitszeitverkürzungen und Beschränkungen der Ueberschneidung sowie die stetig wachsenden Aufwendungen an Steuern und sozialen Beiträgen neue erhebliche Belastungen der Betriebe mit sich. Leider zeigte die Reichsbahn angesichts des immer bedrohlicher werdenden Wettbewerbs der holländischen Gruben und der günstigen Frachtverhältnisse derselben kein Verständnis für eine Ermäßigung der Zulaufachten zu den Rheinhäfen; diese Einstellung der Reichsbahn wiegt um so schwerer, als die Verkehrsnotlage des Aachener Gebietes mit seiner Industrie und seinem Bergbau von berufener Seite durchaus anerkannt ist. Auch die mit allem Nachdruck erstrebte Kohlenpreiserhöhung scheiterte bisher an dem Widerstand der Reichsregierung.

Bei dem Hüttenwerk waren zu Beginn des Geschäftsjahres Nachfrage und Auftragseingang wenig befriedigend. Erst durch den englischen Bergarbeiterstreik

hob sich der Roheisenabsatz, und es machte sich dann auch allmählich eine leichte Belebung für die übrigen Erzeugnisse wie Stabeisen, Bandeisen, Röhren, Kleineisenzeug usw. auf dem In- und Auslandmarkt bemerkbar. Durchschnittlich war die Hüttenabteilung seit Juli 1926 zu rd. 60 % ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt. Die Preise für die Hüttenerzeugnisse brachten im Inlande nur geringen Nutzen, und im Auslande lagen sie meist so tief, daß sie kaum die Gestehungskosten deckten oder sogar verlustbringend waren.

Die Förderung der Gruben überstieg die des letzten Friedensjahres um 18,6 %; gefördert bzw. erzeugt wurden:

	Kohlen	Koks	Briketts	Roheisen
1926/27	3 483 102	814 887	176 423	27 070
1925/26	2 864 707	661 694	103 852	30 420
1924/25	2 442 594	652 888	94 735	16 155
1923/24	1 503 410	353 593	54 125	17 053

An Nebenerzeugnissen wurden im Berichtsjahre 18 491 t Teer, 4474 t Benzol und 9014 t Ammoniak gewonnen. Die Zahl der beschäftigten Arbeiter belief sich auf 15 353 gegen 14 523 im Vorjahre. Die gezahlten Lohnsummen einschl. Hüttenabteilung betragen 33 002 118 *R.M.* Der Gesamtumsatz einschl. Hüttenabteilung belief sich auf 73 750 482,18 *R.M.* An Reichs-, Staats- und Gemeinde Steuern wurden im Berichtsjahre 3 286 593,06 *R.M.*, an Werksbeiträgen zur Invaliditäts- und Altersversicherung, Knappschaft und Unfallberufsgenossenschaft 4 696 297,73 *R.M.*, an den Verein der Steinkohlenwerke des Aachener Bezirkes (Bergschule) 73 645 *R.M.* und an Beiträgen zu gemeinnützigen und wohltätigen Zwecken, zur Beamtenruhegehaltskasse und zum Arbeiterunterstützungsfonds usw. 308 876,69 *R.M.*, insgesamt 8 365 412,48 *R.M.* gezahlt.

Die Gewinn- und Verlustrechnung weist einen Anteil an der Interessengemeinschaft mit den Vereinigten Hüttenwerken Burbach-Eich-Düdelingen von 6723 658,90 *R.M.* aus. Hiervon sollen 3 412 204 *R.M.* zu Abschreibungen verwendet, 119 454,90 *R.M.* Gewinnanteile an den Aufsichtsrat gezahlt und 3 192 000 *R.M.* Gewinn (14 % auf 22,8 Mill. *R.M.* Aktienkapital) ausgeteilt werden.

Buchbesprechungen.

Mezger, Robert, Dr.-Ing., und Dr.-Ing. Friedrich Pistor: Die Reaktionsfähigkeit des Kokes. Ihre Ursachen, alte und neue Wege zu ihrer Bestimmung. Mit 9 Abb. u. 10 Kurventaf. Halle (Saale): Wilhelm Knapp 1927. (VIII, 88 S.) 8°. 7,20 *R.M.*, geb. 9,80 *R.M.* (Kohle, Koks, Teer. Hrgs. von Dr.-Ing. J. Gwosdz. Bd. 12.)

Das Buch ist in zwei Abschnitte geteilt. Der erste behandelt die Bestimmungsweisen der Reaktionsfähigkeit und beschreibt ein von den Verfassern erarbeitetes Verfahren, das auf der vergleichenden Messung der Brenngeschwindigkeiten von Koks pulvern beruht. Der zweite Abschnitt befaßt sich mit den Ursachen der unterschiedlichen Reaktionsfähigkeit von Koksen aus verschiedenen Kohlearten.

Die Verfasser gehen bei ihren Bestimmungsverfahren davon aus, daß „die Kohlenstoffmodifikation letzten Endes der entscheidende Faktor bei der Reaktionsfähigkeit ist und die Oberfläche nur eine bedingte, durch kein Verfahren faßbare Rolle spielt“. Mit dem von ihnen erarbeiteten Verfahren haben die Verfasser dann die Reaktionsfähigkeit von Koksen geprüft, die aus den verschiedenen Kohlearten hergestellt waren, von denen Fischer, Broche und Strauch im Kaiser-Wilhelm-Institut für Kohlenforschung ihre bekannte Koksbildungstheorie abgeleitet haben: der Gehalt der Koks kohle an Oelbitumen ist die Ursache des Backens, der Gehalt der Koks kohle an Festbitumen ist die Ursache des Treibens des Kokes.

Auf Grund ihrer Untersuchungsergebnisse kommen die Verfasser zu dem Schluß, daß die unmittelbare Ur-

sache der unterschiedlichen Reaktionsfähigkeit von Koksen in erster Linie bedingt ist durch den Gehalt der Koxe an Graphit, der wieder bei Temperaturen über 900° aus dem Bitumen der Koks-kohle entsteht, so daß die Reaktionsfähigkeit als eine Wirkung des Oelbitumengehalts der Koks-kohle angesprochen werden muß. Das Festbitumen kann bei der Graphitbildung ebenfalls eine Rolle spielen, besonders wenn sein Zersetzungspunkt mit dem Erweichungspunkt der Kohle zusammenfällt.

Obwohl diese Schlüsse der Verfasser in bezug auf die Entstehung und den Einfluß des Graphits unter dem Mangel an experimentellen Belegen und der ungenügenden Berücksichtigung des Einflusses des Festbitumens leiden, kommen sie doch den tatsächlichen Verhältnissen sehr nahe. Da die Aufklärung aller Einzelheiten der Koks-bildung wegen der Vielzahl der Faktoren noch längerer experimenteller Bearbeitung bedarf, so stellt der Inhalt des Buches zur Zeit einen sehr wertvollen Beitrag zur Kokschemie dar und gibt trotz anfechtbarer Einzelheiten ein für die Theorie der Koks-bildung in den Grundzügen richtiges Bild der Vorgänge und Erscheinungen. Ein vollständiger Schriftnachweis macht das Buch für Wissenschaftler und Praktiker wertvoll.

Professor Dr. Georg Ayde.

Guertler, W., Dr., a. o. Professor an der Technischen Hochschule zu Berlin: Metallographie. Bd. 2: Die Eigenschaften der Metalle und ihrer Legierungen. T. 2: Physikalische Metallkunde. Abschnitt 5: Das Volumen. Berlin (W 35, Schöneberger Ufer 12 a): Gebrüder Borntraeger. 4^o.

Lfg. 1: Das Volumen. Von W. Guertler und G. Masing. 1923. (XIV, 80 S.) 9 *R.M.*

Lfg. 2: Die thermische Ausdehnung. Von Dr. A. Schulze, Privatdozenten an der Technischen Hochschule zu Berlin. 1926. (XV, S. 81/336.) 18,80 *R.M.*

Nach einem einleitenden Abschnitt über die Darstellung der Eigenschaften in Mehrstoffsystemen gibt der Verfasser eine Uebersicht über die Gliederung, in der im Rahmen seines ausführlichen Lehr- und Handbuches¹⁾ die Lehre vom Volumen und der einschlägige Tatsachenstoff behandelt werden sollen. Von den 7 Abschnitten: 1. Dichte und spezifisches Volumen; 2. Thermische Dilatation; 3. Kompressibilität; 4. Volumen und mechanische Bearbeitung; 5. Lunkerung; 6. Spannungen und Deformationen durch ungleichmäßige Temperaturverteilung; 7. Seigerungen liegen nunmehr die ersten beiden Abschnitte vor.

Die Bearbeitung der ersten Lieferung zeichnet sich dadurch aus, daß die beiden Verfasser nach einer knappen Behandlung der wichtigsten Fragen der Bestimmungsverfahren und einer kritischen Betrachtung über die Bedeutung der Volumenbestimmung für die Konstitutionsforschung in sehr übersichtlichen, gleichmäßig geordneten Tabellen den gesamten bereits vor dem Kriege gesammelten Tatsachenstoff dargestellt haben. Vom Standpunkt der Konstitutionsforschung ist die Schlußfolgerung von Bedeutung, daß im allgemeinen nicht eindringlich genug davor gewarnt werden kann, die Dichtebestimmung allein zur Lösung schwieriger Konstitutionsfragen der Metallegierungen zu benutzen.

In der zweiten Lieferung werden zunächst in den drei einleitenden Abschnitten allgemeine Fragen der Bergriffsbestimmung und, teilweise reichlich kurz, der verschiedenen Meßverfahren der Wärmeausdehnung behandelt. Die beiden Hauptteile stellen alsdann einen Bericht über die bis zur Mitte des Jahres 1926 vorliegenden Meßergebnisse für die einzelnen Metalle und für eine große Reihe von binären Legierungsreihen, zum Teil bis in das Gebiet der Schmelze hinein sowie für einige ternäre und höhere Legierungen dar. Die Gesetzmäßigkeiten über die Zusammenhänge der Wärmeausdehnung und der Konstitution von Legierungsreihen schälen sich bei den bisher vorliegenden Untersuchungsergebnissen noch nicht mit der zu wünschenden Klarheit

heraus, so daß die Bestimmung der thermischen Ausdehnung für die Erforschung der Konstitution der Legierungen nur wenig deutliche Anhaltspunkte gibt. Wenn auch die Zusammenstellung zuweilen sehr ins einzelne geht und hier und da etwas schärfere kritische Sichtung der mitgeteilten Tatsachen erwünscht erscheinen läßt, so wird sie doch auch für den Ingenieur von Wert sein, da es sich bei den untersuchten Legierungsreihen vielfach um solche von besonderer technischer Bedeutung handelt.

Es ist zu bedauern, daß die beiden bisher vorliegenden, so eng miteinander zusammenhängenden Lieferungen des Abschnittes „Volumen“ des Guertlerschen Lehr- und Handbuches sich in den Schlußzeiten des noch berücksichtigten Schrifttums um mehr als 10 Jahre unterscheiden, wenn auch anerkannt werden muß, daß dieser Mangel durch die besonderen Umstände der Kriegs- und Nachkriegszeit bedingt ist. Es wäre zum Festen der Geschlossenheit des Werkes zu wünschen, daß die noch rückständigen Abschnitte des Werkes nunmehr in möglichst rascher Zeitfolge erscheinen würden.

F. Körber.

Chwolson, O. D., Prof. ord. an der Universität in Leningrad: (Lehrbuch der Physik, Erg.-Bd.) Die Physik 1914 bis 1926. Siebzehn ausgewählte Kapitel. Aus dem Russischen übersetzt von Georg Kluge. Mit 104 Abb. Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn, Akt.-Ges., 1927. (IX, 696 S.) 8^o. 35 *R.M.*, geb. 38 *R.M.*

Der vorliegende Ergänzungsband des bekannten Chwolson'schen Lehrbuches gibt auch dem Nichtphysiker einen ausgezeichneten Einblick in die wesentlichsten physikalischen Probleme der letzten 10 Jahre. Bei der außerordentlichen Bewegung, die durch die Quantentheorie insbesondere auch in die Mechanik neuerdings im Anschluß an die Arbeiten von Heisenberg und Schrödinger gekommen ist, ist es besonders zu begrüßen, daß Chwolson sich nicht mit der Fülle der Einzelarbeiten befaßt, sondern in großen Zügen die Sondergebiete darstellt. Diese sind: Ladung und Masse des Elektrons, die Lehre von den Quanten, der Bau des Atoms, Linienspektren, Röntgenstrahlen, Bandenspektren, Ultraviolett- und Ultrarotforschung, Elektronenstöße, Lichtquanten, Photoelektrizität, Photolumineszenz, verschiedene Anwendungen der Bohrschen Theorie und der Quantenlehre, Isotopie, Supraleitung, der neue Michelsonversuch. Die Reihe schließt mit einem von W. K. Arkadjeff bearbeiteten Abschnitt über die elektromagnetische Spektroskopie der Metalle.

In diesem Zusammenhange sei auf das einen recht guten, freilich sehr gedrängten Ueberblick über die neueste Physik gebende, schöne kleine Buch von Arthur Haas: Die Welt der Atome¹⁾ hingewiesen.

Bemerkt sei, daß in dem Chwolson'schen Buch auf Seite 30 das Plancksche Strahlungsgesetz zweimal mit verkehrtem Vorzeichen im Exponenten der Exponentialfunktion aufgeschrieben ist; ebenso ist auf Seite 51 am Ende der Einsteinschen Herleitung dieses Gesetzes in dem Ausdruck für die spektrale räumliche Strahlungsdichte das Vorzeichen vertauscht. Hermann Schmidt.

Luegers Lexikon der gesamten Technik und ihrer Hilfswissenschaften. 3., vollst. neu bearb. Aufl. Im Verein mit Fachgenossen hrsg. von Oberregierungs-baurat a. D. E. Frey. Mit zahlr. Abb. Stuttgart, Berlin und Leipzig: Deutsche Verlags-Anstalt. 4^o.

Bd. 3: Element—Hebel. 1927. (2 Bl., 843 S.) Geb. 45 *R.M.*

Eine Durchsicht des vorliegenden Bandes bestätigt den schon bei den früheren Bänden gewonnenen Eindruck²⁾, daß bei der außerordentlichen Fülle und Vielseitigkeit des Stoffes und der großen Zahl der Bearbeiter die Gefahr einer ungleichmäßigen Bearbeitung der einzelnen Zweige des Stoffgebietes leicht dazu führen wird, verschiedenen Teilen des Inhaltes auch einen verschiedenartigen Cha-

¹⁾ Berlin: Walter de Gruyter & Co. 1926. (XII, 130 S.) 8^o. 4,80 *R.M.*, geb. 6 *R.M.*

²⁾ Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 1414; 47 (1927) S. 610.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 1735.

rakter zu geben. Soweit an den einzelnen Stellen ausschließlich das Bestreben vorherrschend war, allgemeinverständliche Ausdrücke und Begriffe aus dem Gebiete der Technik zu erklären und durch einige bezeichnende Ausführungsbeispiele zu erläutern, hat das Lexikon zweifellos seinen Zweck erfüllt und wird als Nachschlagewerk willkommen sein.

Dagegen wird es für den Laien unverständlich, ohne den Fachmann zu befriedigen, wenn es Einzelheiten so eingehend zu behandeln versucht, wie dies nur Aufgabe von Sonderhandbüchern sein kann. Mit theoretischen und rechnerischen Ableitungen, wie sie z. B. unter den Stichwörtern „Fachwerksträger“, „Feuerungsanlagen“, „Gewölbe“ u. dgl. m. angegeben werden, weiß der Laie kaum etwas anzufangen, während sie für den Fachmann doch völlig ungenügend sind, auch wenn sie nicht sein Sondergebiet berühren. Ebenso findet die Vermutung einer verschiedenartigen Bearbeitung des Stoffgebietes ihre Bestätigung, wenn man sieht, daß z. B. „Fräsen, Fräsmaschine, Fräser“ auf 24 Seiten mit 232 Abbildungen behandelt oder über „Gewindeherstellung“ 20 Seiten mit 238 Abbildungen gebracht werden, während man unter „Feuerungsanlagen“ auf 59 Seiten mit 78 Abbildungen ausschließlich Kesselfeuerungen findet, obwohl man gewohnt ist, darunter auch Feuerungen industrieller Oefen und Beheizungsarten mancherlei Art zu verstehen. Wie wenig stellenweise die einzelnen Abschnitte ihrem Umfange nach gegeneinander abgestimmt sind, sieht man auch daran, daß sich die „Gebläsemaschinen“ mit nur rd. 3 Seiten, die „Generatoren“ sogar nur mit 2½ Seiten haben begnügen müssen. Während weiter der Stoff zur „Fließarbeit“ ausreichend erscheint, wird unter „Gasbehälter“ mit keinem Worte des Scheibengasbehälters, der heute doch zum größten Teil gebaut wird, gedacht. Bei „Gasreinigung“ sucht man vergebens nach Reinigung des Hochofengases; selbst wenn sie unter einem anderen Schlagwort noch behandelt werden sollte, müßte doch hier auf sie verwiesen werden. Nichts findet man über Gasfernversorgung, obwohl deren Anfänge schon so weit zurückliegen, daß sie in dem Bande hätte berücksichtigt werden können. Andererseits kann man geteilter Meinung darüber sein, ob die „Gußeisenprüfung“ so weitläufig behandelt werden mußte, wie es hier geschehen ist, oder ob man sie nicht besser unter „Festigkeitsprüfung“ abgetan hätte. Daneben lassen die namentliche Einordnung und die Verweisungen auf verwandte Gegenstände oder auf Stichwörter gleicher Bedeutung zu wünschen übrig; man sucht z. B. vergebens die „Gasmaschine“ oder den „Gasmotor“, zwei Namen, die auf dem Gebiete des Kraftmaschinenwesens fast ausschließlich für diese Maschine üblich sind.

Leider muß man auch wieder unzutreffende Angaben feststellen. Unter „Gebläsemaschinen“ wird z. B. der Windbedarf eines Hochofens und damit die erforderliche Gebläseleistung mit 420 000 bis 930 000 m³ in 24 st angegeben, während schon seit Jahren mindestens mit dem zwei- bis dreifachen Betrage für große Oefen zu rechnen ist; ebenso beträgt der Winddruck bei diesen nicht 0,2 m QS, wie angegeben wird, sondern 0,5 bis 0,6 m. Auch sagt man fachmännisch nicht, daß der Wind in einen „Regulator“, einen Luftsammler vor dem Eintritt in den Hochofen, gedrückt wird; ein solcher Regulator dürfte in Fachkreisen kaum bekannt sein, ebensowenig wie der Fachmann von einem Bessemergebläse spricht, von dem zur Bezeichnung des Thomas- oder besser noch Stahlwerksgebläses ständig die Rede ist. Bei den Gaserzeugern wäre anstatt der gewählten Unterteilung, die nach der örtlichen Anlage, dem Verwendungszwecke und der Betriebsweise unterscheidet, wohl zweckmäßiger und folgerichtiger eine Unterteilung vorgenommen worden, entweder nach der Art des Betriebes in kontinuierlich und nichtkontinuierlich betriebene Gaserzeuger oder, noch besser, nach der Art des zu versagenden Brennstoffes.

An Hand dieser und vieler anderer Stichproben gewinnt man den Eindruck, daß dem Werke stellenweise eine fühlbare Abkürzung unter Herausarbeitung des Wesentlichen an Hand besonders kennzeichnender Bei-

spiele und eine noch größere Sorgfalt bei der Wiedergabe des Gebotenen in fachmännischer Hinsicht, andererseits aber eine genaue Ueberprüfung der Vollständigkeit der gebrachten Zusammenstellung zu wünschen bleibt. Dazu gehört ferner, daß, wie wir schon früher hervorgehoben haben, den Bildern, insbesondere der Ausführung der Autotypen, noch mehr Aufmerksamkeit geschenkt wird.

Demgegenüber sollen die Vorzüge des Werkes, wie sie auch dieser Band wieder zeigt, nicht verkannt werden. Man darf dazu vor allem die weitgehende Heranziehung des Schrifttums rechnen, das zum Teil schon bis 1926 berücksichtigt ist, sowie das trotz der angeführten kleineren Mängel im allgemeinen vorhandene aner kennenswerte Bemühen der Bearbeiter, möglichst die neueren Erfindungen der Technik zu berücksichtigen, ein Bemühen, das bei zahlreichen Abhandlungen des Bandes, z. B. durchweg bei denen aus dem Gebiete des Werkstoffes, zu schönen Ergebnissen geführt hat.

Die Schriftleitung.

Rahm, Walter: Die Unkosten im Fabrikbetrieb. Ihre Ermittlung, Kontrolle, Verrechnung und Statistik. Mit zahlreichen Beispielen und Tab. Stuttgart: C. E. Poeschel, Verlag (1927). (VII, 106 S.) 8°. 4,30 *RM.*, geb. 5,50 *RM.*

Die kleine Schrift bringt in knapper Form eine gute Zusammenfassung der wesentlichen Grundsätze der Unkostenverrechnung, wie sie in den letzten Jahren in den Veröffentlichungen des Ausschusses für wirtschaftliche Fertigung, des Vereins deutscher Maschinenbau-Anstalten und der Schmalenbach'schen Schule erarbeitet worden sind. Zwar nimmt sie vorwiegend Bezug auf die Verhältnisse von Werkstättenbetrieben mit wechselnder Einzel fertigung, bringt jedoch auch viel Allgemeingültiges, für Hüttenbetriebe Anwendbares: so eine kurze Einführung in die wichtigsten organisatorischen Voraussetzungen einer geordneten Unkostenverrechnung und eine dankenswerte Zusammenstellung der Hauptkostenbegriffe. Anschließend werden Ermittlung, Ueberwachung und Verrechnung der Unkosten behandelt. Der Hauptwert der Arbeit scheint mir in der gut gegliederten Zusammenstellung der wichtigsten Gesichtspunkte für die Unkostenverteilung zu liegen. Die Behandlung der einzelnen Unkostenarten, die Zuschlagsverfahren und die Verteilungsschlüssel werden erläutert. Einige kurze Abschnitte über die Richtigkeitsprobe, die Voraus schätzung von Unkosten sowie die Unkostenstatistik beschließen die Schrift, die als guter Leitfaden für die Einführung in dieses schwierige Gebiet empfohlen werden kann.

H. Jordan.

Hoffmann, Karl: Oelpolitik und angelsächsischer Imperialismus. (Mit 5 Karten.) Berlin: Ring-Verlag 1927. (XV, 446 S.) 8°. Geb. 24 *RM.*

Der Verfasser schildert die Bedeutung, die das Erdöl im Weltkriege für alle Kriegführenden gehabt hat, und die Lehren, die sie, besonders England, hieraus gezogen haben. Der nach dem Weltkriege auf dem Welterdölmarkt zwischen den Großmächten, vor allem zwischen England und den Vereinigten Staaten Nordamerikas, einsetzende Kampf um die Vorherrschaft wird eingehend gewürdigt. Die großen Oelgruppen, die im Auftrage ihrer Regierungen diesen Kampf führen, werden, mit ihren vielfachen Verzweigungen untereinander, eingehend beschrieben. Die Zusammenhänge zwischen Wirtschaft und Weltpolitik werden vom Verfasser genau dargelegt. Insonderheit wird erläutert, wie bei einer Schaukelpolitik, namentlich zur Zeit der Ministerpräsidentenschaft von Lloyd George, zur Erreichung von wirtschaftlichen Zielen auf der einen Seite politische Zugeständnisse auf der anderen Seite und umgekehrt, gemacht werden. Dies trifft besonders auf die Rhein-Ruhr-Politik zu.

Das Buch ist nicht nur für den Politiker und Wirtschaftler, sondern auch für den Laien, der für diese weltbewegenden Fragen Verständnis hat, von Bedeutung und kann zum Studium bestens empfohlen werden.

Hans Biebrach

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aus den Fachausschüssen.

In Verbindung mit der Werkstofftagung findet Montag, den 31. Oktober 1927, vormittags 9³⁰ Uhr, in der Aula der Technischen Hochschule Berlin-Charlottenburg die

12. Vollsitzung des Werkstoffausschusses statt.

Tagessordnung:

1. Geschäftliches.
2. Erfahrungen mit neueren Härtungsmethoden. Berichterstatte: Professor Dr. K. Honda, Sendai (Japan).
3. Die Bedeutung räumlicher Spannungszustände für die Werkstoffprüfung. Berichterstatte: Professor Dr.-Ing. J. Ludwik, Wien.
4. Technische Stauchprobleme. Berichterstatte: Dr.-Ing. E. Siebel, Düsseldorf.
5. Sonstiges.

Archiv für das Eisenhüttenwesen.

Vor einigen Tagen ist Heft 4 des als Ergänzung zu „Stahl und Eisen“ dienenden „Archivs für das Eisenhüttenwesen“⁽¹⁾ versandt worden. Der Bezugspreis des monatlich erscheinenden „Archivs“ beträgt jährlich postfrei 50 *R.M.*, für Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute 20 *R.M.* Bestellungen werden an den Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Schließfach 664, erbeten.

Der Inhalt des vierten Heftes besteht aus folgenden Fachberichten:

Gruppe A. Dr.-Ing. Hugo Bansen, Rheinhausen: Die Beurteilung der Stoff- und Wärmebilanz des Hochofens nach der Gichtgasanalyse und der Windmenge. Ber. Hochofenaussch. V. d. Eisenh. Nr. 86. (22 S.)

Professor Dr.-Ing. Robert Schönhöfer, Braunschweig: Die Herstellung von Kunststeinen aus Hochofenschlacken nach dem Weckverfahren. Ber. Schlackenaussch. V. d. Eisenh. Nr. 9. (5 S.)

Gruppe B. Dr.-Ing. Carl Schwarz, Oberhausen: Die Wärmebilanz des Siemens-Martin-Ofens unter besonderer Berücksichtigung der Abgasverluste. Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 130. (11 S.)

Gruppe D. Direktor Dr.-Ing. Hermann Wolf, Duisburg: Gasmaschine oder Dampfturbine. Vortrag vor der Gemeinschaftssitzung der Fachausschüsse des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 22. Mai 1927 in Düsseldorf. (12 S.)

Hüttdirektor Fr. Bartscherer, Hamborn a. Rhein: Gasmaschine oder Dampfturbine. Vortrag vor der Gemeinschaftssitzung der Fachausschüsse des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 22. Mai 1927 in Düsseldorf. (16 S.)

Dr.-Ing. G. Bulle, Düsseldorf: Elektrowärme in der Eisenindustrie. Teil II: Betrieblich-wirtschaftliche Beurteilung. Mitt. Wärmestelle V. d. Eisenh. Nr. 104. (12 S.)

Gruppe E. Dr.-Ing. Robert Scherer, Willich: Der Einfluß von Kobalt, Vanadin und Mangan auf einige Eigenschaften von Werkzeugstahl. Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh. Nr. 113. (5 S.)

* * *

Des weiteren ist folgende Arbeit aus den Fachausschüssen erschienen:

Direktor O. Pilz, Hamborn: Wege zur Verbesserung des Schienenbaustoffs. Ber. Walzw.-Ausschuß V. d. Eisenh. Nr. 55²).

Für die Vereinsbücherei sind eingegangen:

(Die Einsender von Geschenken sind durch einen * gekennzeichnet.)

= Dissertationen =

Salzer, Erwin: Austausch von technischen Erfahrungen und Erfindungen im Rahmen von Unternehmerverbänden. Berlin (C 2) 1927: J. Schaal, G. m. b. H. (95 S.) 8^o.

Darmstadt (Techn. Hochschule*), Dr.-Ing.-Diss. Scheil, Erich: Die Umwandlungen des Austenits und Martensits in gehärteten Stählen. (Mit 17 Fig. u. 4 Tab.) Leipzig: Leopold Voß 1926. (21 S.) 8^o. Göttingen (Universit.*), Math.-Naturw. Diss.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 1556.

²⁾ Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 1645/51.

Werkstoff- Tagung



Werkstoff- Schau

*

Berlin



WERK STOFF SCHAU

BERLIN

AUSSTELLUNGSHALLEN AM KAISERDAMM
22. OKTOBER BIS 13. NOVEMBER

Verein deutscher Eisenhüttenleute



Haupt- versammlung

23. Oktober 1927

Berlin