

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 34.

21. August 1924.

44. Jahrgang.

Betriebsanlage und technische Gliederung nordamerikanischer Hochofenwerke.

Von Dr.-Ing. O. Wehrheim in Ymuiden (Holland).

(Mitteilung aus dem Hochofenausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹⁾.)

(Einleitung. Hochofenkoks. Zuschlagkalkstein. Gebläsewind. Hochofenprofil. Aufbereitung der Rohstoffe. Technische Gliederung nordamerikanischer Hochofenwerke. Beförderung und Lagerung der Rohstoffe. Erzaschenanlage. Trichterkübel- und amerikanische Kippgefäßbegichtung. Hochofenkonstruktion. Ofengestell. Rast. Ofenschacht. Gichtverschluß. Traggerüst. Winderhitzung. Gasreinigung. Abwasserreinigung. Gießmaschine. Maschinenbetrieb. Richtlinien für die konstruktive Durchbildung der Hochofenanlage. Leistungen verschiedener Hochofenanlagen vor und nach ihrem Umbau. Ofenbetrieb.)

Einleitung.

Die folgenden Ausführungen sollen einen Ueberblick über die in nordamerikanischen Hochofenwerken verwendeten Betriebsanlagen unter Besprechung der für die Ausgestaltung dieser Anlagen maßgebenden Richtlinien gewähren. Bevor jedoch die technischen Lösungen im einzelnen erörtert werden, sei ein kurzer Rückblick auf die Aufsätze von Hermann A. Brassert²⁾ gestattet, in denen die Rohstofffrage als Vorbedingung eines regelmäßigen Hochofenbetriebes behandelt wird.

Unter den zahlreichen Reaktionen im Hochofen, deren Entstehung und Verlauf nur zum Teil geklärt sind, sind die folgenden für den praktischen Hochofenbetrieb die wichtigsten und bekanntesten.

1. Die Verbrennung des Kohlenstoffs zu Kohlenoxyd vor den Blasformen unter Einwirkung des Windsauerstoffs.

2. Die Wechselbeziehung zwischen dem nach der Verbrennung des Kokes entstehenden und im Hochofen aufsteigenden Gasstrom und der aus dem Schacht niedergehenden Ofenbeschickung, deren Ergebnis eine möglichst weitgehende reduzierende Wirkung des Kohlenoxyds auf die Metalloxyde sein soll. Je nach dem Grad der Reduzierbarkeit der Erze und deren mechanischem Zustand entsteht ein mehr oder weniger großer Anteil an metallischem Eisen, während Kohlenoxyd zu Kohlen-säure oxydiert wird.

3. Die Reduktion der Metalloxyde durch den Koks-kohlenstoff, die Reduktion der Kohlen-säure und endlich der Zerfall von Kohlenoxyd in Kohlenstoff und Kohlen-säure bei mittleren Temperaturen.

Die Regelmäßigkeit oder der Grad der Veränderlichkeit der sich im Hochofen abspielenden chemischen Reaktionen werden bestimmt durch die bei den jeweiligen Reaktionen vorherrschenden

Temperaturen und den chemischen Zustand der in Wechselbeziehung tretenden Stoffe. Durch sie werden auch die Zusammensetzung und die physikalischen Eigenschaften der entstehenden Enderzeugnisse beeinflusst.

Neben den chemischen Vorgängen sind von Wichtigkeit die physikalischen Bedingungen, unter deren Einfluß sich die chemischen Reaktionen vollziehen. Hierhin gehören das Verhalten des aufgegebenen Kokes, der Grad der Reduzierbarkeit und die Oberflächengestaltung der verhütteten Erze und endlich der Zustand der Rohstoffe bei der Einleitung der Reduktion und des Schmelzvorgangs.

Der Gleichgewichtszustand normal gehender Oefen wird demnach um so seltener Veränderungen unterliegen, je geringer die chemischen und physikalischen Veränderungen, einschließlich der relativen Mengenverhältnisse, der zu verarbeitenden Rohstoffe im Dauerbetrieb sind, oder mit anderen Worten, die Grundlage und Vorbedingung wirtschaftlichsten Hochofenbetriebes liegt in der Bildung günstigster Rohstoffbeschaffenheit. Nur sie ermöglicht größte Erzeugungsmengen in der denkbar kürzesten Zeit und eine wirtschaftliche Einstellung des Ofenprofils und des mit dem Hochofenbetrieb mittelbar und unmittelbar verbundenen technischen Apparates und der Nebenbetriebe.

Als Gradmesser wirtschaftlichen Hochofenbetriebes gilt unter anderem der Verbrauch an Koks je Tonne Roheisen. Soweit die metallurgischen Vorgänge im Hochofen in Frage kommen, wird er bestimmt durch das Verhältnis der Kohlenstoffreduktion und der im Gestell aufzuwendenden Wärmemenge zu der Kohlenoxyd-Reduktion in den höher gelegenen Ofenteilen.

Da der Aufenthalt des bei der Koksverbrennung gebildeten Gases im Ofen nur wenige Sekunden beträgt und nur in dieser Zeit alle Wechselbeziehungen zwischen Koks, Wind, dem gebildeten Kohlenoxyd und den Metalloxyden zum Ausdruck kommen, da ferner für die Schmelzung und die Kohlenstoff-

¹⁾ Bericht Nr. 67 des genannten Ausschusses. — Zu beziehen vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf.

²⁾ St. u. E. 36 (1916), S. 2, 61, 119; 43 (1923), S. 1, 44, 69.

reduktion um so weniger Koks verbraucht wird, je gründlicher die Vorwärmung und chemische Beeinflussung der niedergehenden Beschickung durch den aufsteigenden Gasstrom besorgt wird, ist derjenige Möller der beste, der bei günstiger Reduzierbarkeit in möglichst fein verteiltem Zustand die weitestgehende Einwirkung des Gasstroms gestattet.

Kennzeichnend für die Entwicklung nordamerikanischer Hochofenbetriebstechnik ist der Umstand, daß die metallurgischen Vorgänge im Hochofen stets einer bevorzugten Forschung unterlagen und Rücksichten auf die übrige Ausgestaltung der Hochofenwerke es nicht vermochten, die Aufmerksamkeit von dieser Frage abzulenken.

Als Folge dieser Anstrengungen sind zu verzeichnen die Verfahren zur Herstellung weniger Möllergrundlagen, durch Klassieren, Brechen und Mischen der Erze zwischen Erzgruben und Hochöfen, welche Arbeit ständig peinlichst überwacht wird, um eine unbedingte physikalische und chemische Gleichförmigkeit der Erze zu erreichen. Es treten dann an die Stelle der zahlreichen chemisch und physikalisch verschiedenen Erzsorten nur wenige Erze von gleichbleibender Zusammensetzung. Weiter sind zu verzeichnen die Aufbereitungsverfahren zur Gewinnung hochwertiger Stoffe, die Möglichkeit, Möller jedes Feinheitsgrades bis zur Staubfeinheit ohne Störung des Ofenganges zu verarbeiten, die Herstellung einwandfreier, nicht wechselnder Koksarten unter Einstellung der Kokereien auf die Bedürfnisse der Hochofenbetriebe, das normalisierte Hochofenprofil für alle Roheisensorten und endlich eine einem flotten Ofengang dienende Schlackenführung.

Zwar darf nicht verkannt werden, daß die weder durch Landesgrenzen noch politische Gegnerschaft gehemmten Staaten Nordamerikas mit eigenen Erz- und Kohlevorkommen ohne Schwierigkeiten frühzeitig zu einer einheitlichen Entwicklung der Rohstoffe schaffenden und weiterverarbeitenden Industrien schreiten konnten, während Europa häufig unter dem Druck vielseitigen Wettbewerbs auf diese Vereinheitlichung verzichten mußte; doch dürfen anderseits nicht die Schwierigkeiten unterschätzt werden, die dem amerikanischen Hochofenmann aus der räumlichen Trennung der Rohstoffe liefernden Länder und den chemischen und physikalischen Unregelmäßigkeiten der Erze und Kohlen an der Förderstelle erwachsen. Auch stellten die mechanischen Veränderungen des stückigen Charakters nordamerikanischer Erzvorkommen zum feinkörnigen oder staubigen, wie er heute einen großen Teil der zu verhüttenden Erze kennzeichnet, den amerikanischen Hochofenmann stets vor neue Aufgaben, bei deren Lösung er sich unter Anpassung an die heimischen Verhältnisse von den überlieferten noch heute in Europa gültigen Anschauungen hinsichtlich der Stückigkeit des Möllers freimachen mußte.

Da er ferner zugunsten ausgedehnter Erzvorkommen im eigenen Land die Einfuhr ausländischer Erze einzuschränken bestrebt war, mußte der nordamerikanische Hochofenmann wegen der Fein-

heit seiner Erze, die zum Hängen oder Stürzen der Gichten mit den bekannten Begleiterscheinungen und Folgen führte, zu einschneidenderen Mitteln zur Verbesserung des Ofenganges schreiten, als es in Europa der Fall gewesen ist, wo eine größere Auswahl erprobter stückiger Erzsorten zur Verfügung stand.

Die Entwicklung eines neuen Hochofenprofils, das den Bedürfnissen des Feinerzmöllers mehr gerecht wurde als die bis dahin üblichen Profillinien, die Verbesserung und Vereinfachung der Bauweise und die Einführung des Nebenerzeugniskokes fallen zeitlich in die Entwicklung der Verfahren zur wirtschaftlichen Verhüttung der Feinerze.

Als hervorstechendes Merkmal der nordamerikanischen Hochofenbetriebstechnik, wie sie sich in den beiden letzten Jahrzehnten entwickelt hat, läßt sich demnach erkennen: eine systematische Erforschung der Rohstoffe mit dem Ziel, allgemeine gültige Möllergrundlagen für den wirtschaftlichen Dauerbetrieb herzustellen, wobei eine weitgehende Zerkleinerung, zumal der harten, schwer reduzierbaren Erzsorten, von wesentlicher Bedeutung wurde.

Die vielfach früher und auch heute noch bei der Verarbeitung feinkörniger Möller gehegten Befürchtungen haben sich, wie sich nach der Veränderung des nordamerikanischen Hochofenprofils und der Einstellung des Brennstoffs auf die Bedürfnisse des Feinerzes zeigte, nicht nur als grundlos erwiesen, sondern die Forderungen nach vollkommener Gleichmäßigkeit des Möllers in allen Ofenzonen zur Bildung stets unveränderlicher physikalischer Vorbedingungen für die Reduktions- und Schmelzvorgänge haben sich erst bei Verwendung feinkörniger Möller in erhöhtem Maße erfüllen lassen.

Hiermit wurde die Aufgabe des hinter den Formen gebildeten Gasgemisches: bei seinem Aufstieg im Ofen im Verlauf eines flotten Ofenbetriebes so weit als möglich reduzierend zu wirken und bei gründlicher Vorwärmung der niedergehenden Beschickung selbst auf niedrige Temperaturen abgekühlt zur Gicht zu gelangen, wesentlich erleichtert.

Die Verhüttung eines zu 100 % aus Feinerz bestehenden Möllers ist demnach eine Frage, die als gelöst gelten kann. Seine Auflockerung besorgt der Koks, der dem Volumen nach den größten Teil des Ofenraums einnimmt.

Hochofenkoks.

Die Erkenntnis der Wichtigkeit der Rolle, die dem Koks als Bestandteil der dem Hochofen zugeführten Rohstoffe und als Regler der Verbrennungs- und Reduktionsvorgänge zufällt, hat verhindert, daß er dem Einfluß des nordamerikanischen Hochofenmannes entzogen wurde.

Handelt es sich bei den Erzen, wie sie zu dem Hochofenwerk gelangen, um Naturgüter, deren Verbesserung sich nur auf wenige in ihrer Modifikation verschiedene Verfahren beschränkt, so unterliegt der Koks als Kunsterzeugnis, je nach Herkunft

der Koks-kohle, dem chemischen und physikalischen Zustand des Koks-kohlengemisches und den Vorgängen bei der Verkokung selbst, fortwährenden Veränderungen in seinem chemischen und physikalischen Verhalten, das sich widerspiegelt im Verlauf der metallurgischen Vorgänge im Hochofen. Neben der Menge verfügbaren Koks-kohlenstoffs ist die Modifikation des Kohlenstoffs, in der er in den Ofen gelangt, für die sich abspielende Reduktion von Bedeutung.

Der Forderung nach chemisch guten Koks-sorten mit niedrigen Schwefel-, Aschen- und Wasser-gehalten, die bisher der Bewertung des Koks-es dienen, stellt der amerikanische Hochofen-mann die Forderung nach physikalisch einwand-freien Eigenschaften als gleich wichtig gegen-über. Dabei wird selbst leichter über einen hohen Aschen-, Wasser- und Schwefelgehalt hinweggesehen

in dem das Gleichgewicht der auftretenden Reak-tionen durch veränderliche Eigenschaften des Hoch-ofenkoks-es dauernden Schwankungen unterliegt.

Die gleichbleibenden chemischen und physikali-schen Eigenschaften des Koks-es sind die Voraus-setzung für einen gleichmäßigen Reaktionsverlauf. Die Anwendung dieser Tatsache auf den prakti-schen Hochofenbetrieb hat dazu geführt, die ameri-kanischen Kokereien auf die Hüttenwerke zu ver-legen, um sie unabhängig vom Zechenbetrieb zu machen. Die Möglichkeit, Kohlen verschiedener Her-kunft zur planmäßigen Erzeugung eines guten Koks-es zu mischen, die Möglichkeit einer wirtschaftlicheren Ausnutzung der Ueberschußenergie (Gas, Teer, elektrische Kraft) gleichen die höheren Frachten für die Koks-kohle aus (1,3—1,5 t Koks-kohle für 1 t Koks). Die Koks-kohle ist lediglich Handelsware, für die dieselben kaufmännischen und betriebs-

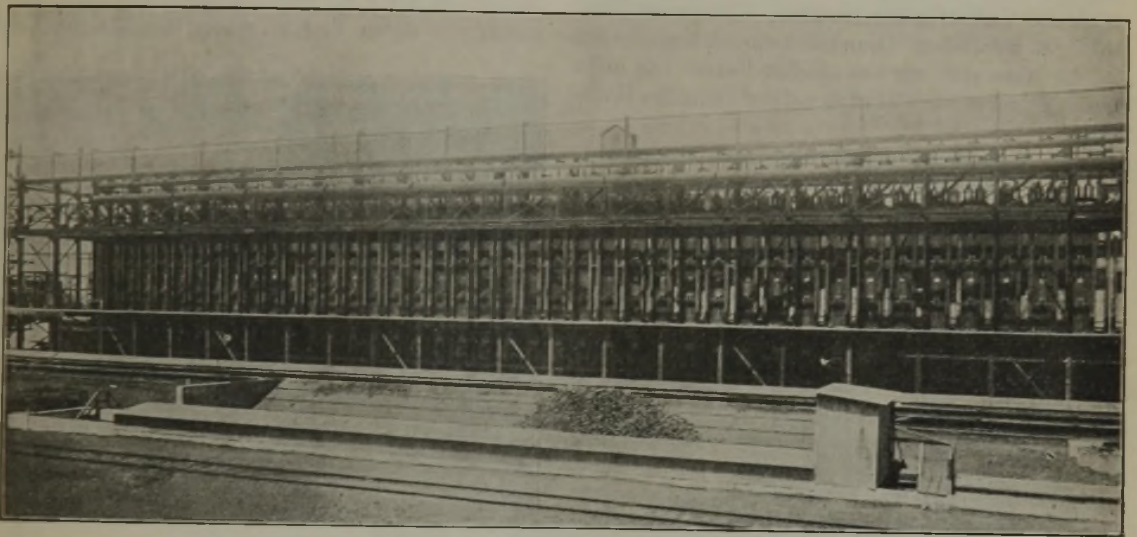


Abbildung 1. Blick auf eine amerikanische Kokerei.

als über chemische oder physikalische Ungleichförmigkeit. Das heißt: Die je Tonne Roheisen verbrauchte Koks-menge wird nicht allein durch den Aschen- und Kohlenstoffgehalt bestimmt, sondern durch die Art und Schnelligkeit der im Hochofen auftretenden Reaktionen, deren Gradmesser der Koks ist, oder anders ausgedrückt: durch die Größe der Durchsatzzeiten. Festigkeit gegen Abrieb, gleichmäßige Stückgröße und schnelle Aufnahmefähigkeit des Wind-sauerstoffs sind die Kennzeichen eines guten Hoch-ofenkoks-es. Er soll ferner rein, das heißt frei von Grus und schädlichen Einschlüssen dem Hochofen zugeführt werden.

Ein möglichst unveränderlicher Reaktionsverlauf und gleichbleibende Wärmemengen für den Schmelzvorgang bedingen die Zufuhr gleichbleibender Koks-sorten.

Hieraus läßt sich folgern — und es ist durch die Erfahrung bestätigt —, daß die Betriebsergebnisse eines Hochofens, dem dauernd bei gleichbleibender Möllerggrundlage die gleichen, wenn auch chemisch weniger guten Koks-sorten zugeführt werden, besser sein können als diejenigen eines Ofens,

technischen Rücksichten wie für die übrigen Rohstoffe des Hochofenbetriebes maßgebend sind. Das Hochofenwerk erhält hierdurch die gewünschte Selbständigkeit gegenüber dem Kokereibetrieb, der sich seinerseits auf die Bedürfnisse des Hochofenbetriebes einstellt. Die Herstellung bester chemischer und physikalischer Koks-kohlengemische läßt sich durch die Anlage zentral gelegener Kokereien mit Mischanlagen erreichen.

Ein weiteres wichtiges Merkmal nordamerikanischer Kokereitechnik zur Gewinnung gleichmäßiger Koks-sorten ist die Art der Betriebsüberwachung zur Erzielung einer gleichmäßigen Verteilung der Wärme auf die Heizwände und Wärmeübertragung auf die Einsatzkohle. Gleiche Garungszeiten für alle mit derselben Einsatzkohle beschickten Koks-öfen einer Batterie führen zu gleichmäßiger Koksbeschaffenheit. Verbesserungen in Koksofenbau und -baustoffen, Veränderungen der Koksofenprofile, wie z. B. die Verringerung der Koksofenbreite, und verkürzte Garungszeiten haben endlich wesentlich die Gewinnung der dem Hochofen zuträglichen Koks-sorten gefördert.

Die amerikanischen Kokereien (Abb. 1) sind darauf bedacht, alle Oefen eines Hochofenwerkes dauernd mit denselben Kokssorten zu beliefern, um dieses so in den Zustand größter Regelmäßigkeit zu versetzen. Umgekehrt führt die Speisung eines Hochofens oder einer Hochofenanlage mit Koks wechselnder Herkunft aus Batterien, die an eine bestimmte Kohlebasis gebunden sind und keine Regulierung der Kokskohlemischungen zulassen, zu einem Zustand der Unregelmäßigkeit und bedingt häufige Eingriffe in die Möllersätze, Windtemperaturen und Betriebsgeschwindigkeiten.

Bei der Wechselwirkung verschiedener Kokssorten mit dem Hochofengang, bedingt durch die Natur des Kokes als veränderliches Kunsterzeugnis, dessen Eigenschaften von den während der Verkokung vorherrschenden Bedingungen abhängig sind, hat der Hochofenmann die Aufgabe, im Dauerbetrieb das Verhalten der einzelnen Kokssorten planmäßig zu erforschen. Denn unter allen Komponenten ist der Koks stets ein beweglicher Faktor von mehr oder weniger großem Einfluß auf den Gang des Hochofens.

Der Verlauf der Reduktions- und Schmelzvorgänge, die Schnelligkeit des Ofenbetriebes, die Zusammensetzung und Temperatur der Gichtgase, der Koksverbrauch, die Zusammensetzung der Schlacke und deren Bedeutung für den Ofengang u. a. m. sind die Anhaltspunkte, nach denen der Hochofenmann seine Oefen einzustellen hat. Nur er kann entscheiden, ob der ihm gelieferte Koks sich für seine Ofenprofile und seinen Möller eignet. Infolgedessen muß er auch einen gewissen Einfluß auf den Kokereibetrieb behalten, indem er beispielsweise die Garzeiten und Garungstemperaturen verändert, wenn er sich hierdurch in die Lage versetzt glaubt, den Gang seiner Hochofen zu verbessern. Denn unter allen Rohstoffen gibt der Koks und nur dieser dem Hochofenmann ein Mittel in die Hand, den Ofengang experimentell zu regeln. Solange sich der Hochofenmann mit den ihm angelieferten Kokssorten abzufinden hat, können von ihm im Dauerbetrieb nicht die günstigsten Betriebsziffern erwartet werden.

Wesentlich für den Verlauf des Hochofenbetriebes ist auch die Behandlung des Kokes nach dem Verlassen des Koksofens. Für die Verbrennungsvorgänge unmittelbar vor den Blasformen ist die Stückgröße des Kokes von Bedeutung. Er soll bei schneller Reaktion mit dem Windsauerstoff möglichst große Wärmemengen in der Formebene vereinigen. Diese Forderung erfüllen die kleinsten Koksstücke am besten, doch verlangen Rücksichten auf Verluste durch Abrieb und auf eine Auflockerung der Beschickung eine größere Stückgröße. Schwerer reduzier- und schmelzbare Möller setzen einen weniger schnell verbrennlichen Koks als leicht schmelz- und reduzierbare Erze voraus. Ein nach neuzeitlichen Grundsätzen bei einwandfreier Betriebsüberwachung hergestellter Kokskuchen soll nach dem Verlassen des Koksofens in regelmäßig geformte, gleich große Stücke zerfallen, wodurch sich die Nachbehandlung

des Kokes vereinfacht oder erübrigt. Die in Amerika gebräuchlichen Löschverfahren liefern einen Koks von durchschnittlich 2,5 %, selten über 4 % Wasser. Der Verrechnung wird vielfach ein Wassergehalt von 2,5 % zugrunde gelegt, während höhere Gehalte vom Koksgewicht in Abzug gebracht werden.

Von Wichtigkeit nach dem Ablöschen ist die Art der Aufbereitung und Behandlung des Kokes. Ihr Ziel liegt in der Gewinnung einer von Grus befreiten Ware, die bei den folgenden Umlagerungen auf dem Weg zum Hochofen wenig Abrieb liefert und nach Möglichkeit ohne weiteren Zerfall in den Hochofen gelangt. Dieser Forderung genügen die Kokssorten in verschiedenem Maße, je nach ihrer Festigkeit und ihrem Gefüge. Dementsprechend läßt sich keine Norm für die Nachbehandlung des an den Batterien anfallenden Kokes aufstellen.

Auf seinem Weg durch die Sieb- und Sortieranlagen ist der Koks gewissen Erschütterungen ausgesetzt, in deren Verlauf er die feinkörnigen Bei-

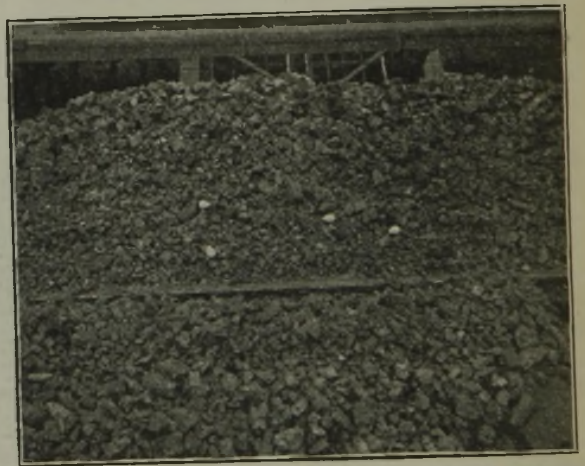


Abbildung 2. Amerikanischer Hochofenkoks.
(Die Eier dienen als Vergleich für die Stückgröße.)

mengungen abgibt und entsprechend den Rissen und Hohlräumen in natürlich geformte Stücke auseinanderfällt. Der Entfall an diesen Beimengungen schwankt meist zwischen 3 und 5 %. Der Koks muß nur da gebrochen werden, wo es die Stückgröße erfordert. Es ist wünschenswert, den Koks vom Brecher zum Sieb ein- oder zweimal etwa $\frac{1}{2}$ m fallen zu lassen.

Nach dem Verlassen der Sortier- und Siebanlagen, bei den verschiedenen Be- und Entladevorgängen, beim Durchgang durch die Erztaschen und beim Füllen der Fördergefäße und des Hochofens ist der Koks weiteren natürlichen Erschütterungen ausgesetzt, bei denen weitere 3 bis 4 % an Gries und Abrieb entfallen. Diese Bestandteile müssen auf der Hochofenanlage entfernt werden, weil sie dem Hochofen schädlich sind. Hierzu genügt eine sich nach unten erweiternde, schräg gestellte gelochte Blechschurre, durch deren Öffnungen der Gries entfällt.

Die Nachbehandlung des Kokes durch Sortierwalzen und Siebe sollte grundsätzlich auf die Koke-

reien verlegt werden, nach deren Verlassen er zweckmäßig jede nur denkbare Schonung erfährt, da auch die festesten Sorten dieses spröden Kunsterzeugnisses durch weitere gewaltsame Eingriffe zerfallen und der Betrieb sich unwirtschaftlich gestaltet. Ein Brechen des Kokes wird sich in vielen Fällen nur auf die über ein bestimmtes Maß hinausgehenden Stücke beschränken lassen. Die geeignete Stückgröße bestimmter Kokssorten läßt sich nur im Dauerbetrieb ermitteln, und sie ist nicht an enge Grenzen gebunden (Abb. 2).

Im allgemeinen gibt man im amerikanischen Ofenbetrieb einer Stückgröße von einfacher

weicheren Kokssorten zu erhöhen und den Zerfall und die Menge an Abfall auf ein niedriges Maß zu bringen.

Zuschlagkalkstein.

Für den Zuschlagkalkstein gelten die gleichen Grundsätze wie für Koks und Erz. Seine Rolle als Regler des Schmelzpunktes der Schlacke und somit des Ofenganges überhaupt trägt ihm dieselbe sorgsame Behandlung ein wie den übrigen Rohstoffen. Grobe Stücke fördern ebenso wie grobe Erzstücke die Entmischung des Möllers, seinen ungleichmäßigen Niedergang im Ofen und eine unzulängliche Vorwärmung der Beschickung. Bei ihrem Sturz in den Hochofen zertrümmern sie auch den Koks und vergrößern so die Menge an Grus. Allzu feinstückiger Kalkstein wird wegen der zu früh auftretenden Verschlackung abgelehnt. Deshalb wird auch der Kalkstein bis auf eine Stückgröße, die häufig mit derjenigen des Kokes übereinstimmt, gebrochen und in vielen Fällen gewaschen und

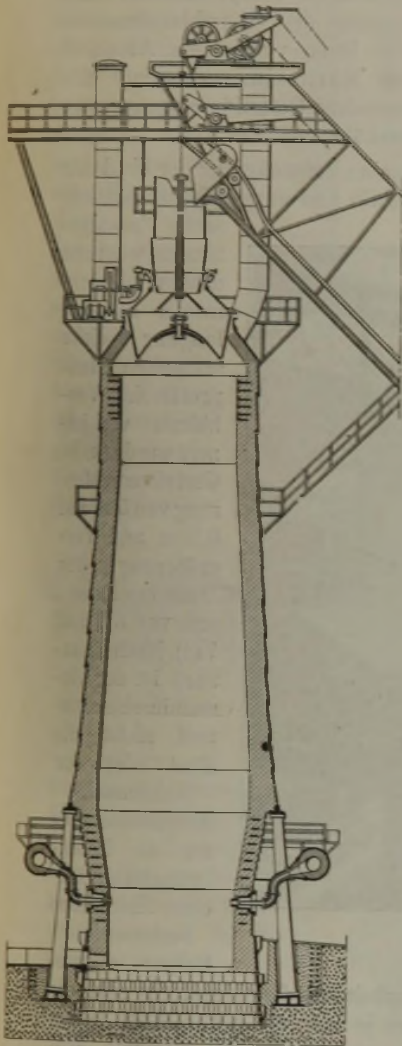


Abbildung 3. Hochofenprofil amerikanischer Bauart.

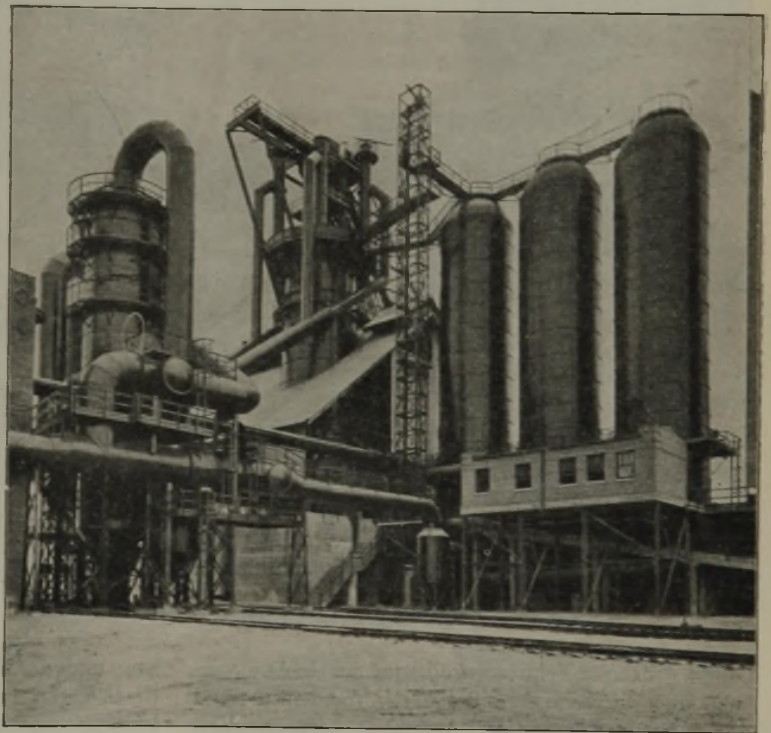


Abbildung 4. Gesamtansicht einer amerikanischen Hochofenanlage mit Gaswascher.

oder doppelter Faustgröße den Vorzug und wählt diese auch für den Zuschlag, ohne daß Abweichungen von diesem Maß bei guten, reinen Kokssorten von Nachteil wurden.

Es ist ein Irrtum, zu glauben, daß eine dauernde „Mißhandlung“ des Kokes von Vorteil ist. Bei derartigen Verfahren können im Gegenteil weniger feste Kokssorten leicht für den Hochofenbetrieb unbrauchbar gemacht werden.

Die Aufgabe des Kokereibetriebes muß es sein, durch zweckmäßige Verfahren die mechanische Festigkeit unserer im Vergleich zu amerikanischen

gesiebt, um im Möller die Mengen an feinen Bestandteilen weiter zu verringern.

Wenn dann noch chemisch einwandfreie Kalksteinsorten in den Hochofen gelangen, dann wird durch sie der Schmelzvorgang in günstigster Weise beeinflusst und eine weitgehende Regelmäßigkeit der Schlackenführung gesichert. —

Die vorstehenden Ausführungen befassen sich mit den Rohstoffen als der Grundlage und Kernfrage eines geregelten und wirtschaftlichen Hochofenbetriebes. Ohne ihre Einstellung auf den günstigsten Wirkungsgrad bleibt es unmöglich, die

besten technischen Hilfsmittel des Hochofenbetriebes nebst den angegliederten Anlagen zur vollen Auswirkung gelangen zu lassen. Denn die Vorbedingung hierzu besteht in der Versetzung des Hochofens in den Zustand eines störungslos arbeitenden Dauerbetriebes. Das Charakteristikum dieses Zustandes bildet mehr noch als die qualitative, die physikalische und mechanische Beschaffenheit oder, anders ausgedrückt, die quantitative Regelmäßigkeit der Rohstoffe.

Gebälsewind.

Bei einer Besprechung der Gleichmäßigkeit der Rohstoffe ist auch des Gebläsewindes, der sowohl nach Volumen als auch nach Gewicht je kg Roh-eisen größten Rohstoffmenge, zu gedenken.

Je Zeiteinheit muß dem Ofen ein konstantes Sauerstoffgewicht zugeführt werden. Dies geschieht

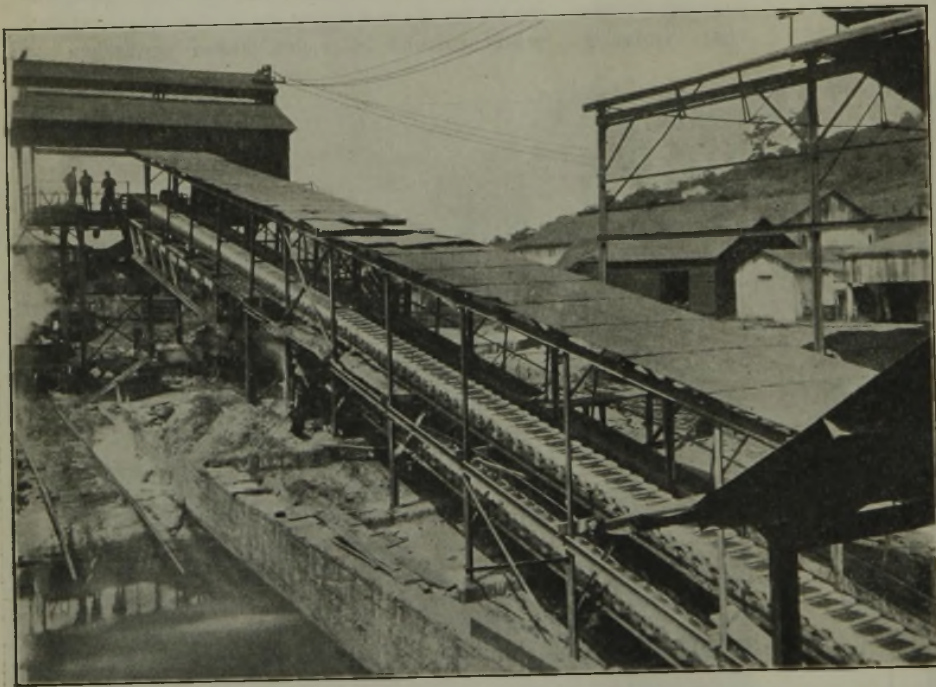


Abbildung 5. Roheisen-Gießmaschine.

durch genaueste Volumenregulierung der Gebläse, welche auch die Veränderungen durch Temperatur- und Druckschwankungen der Außenluft berücksichtigt.

Hochofenprofil.

Ein guter Ofenbetrieb hat neben einwandfreien Rohstoffen die Wahl des richtigen Ofenprofils zur Voraussetzung. Die Entwicklung neuzeitlicher Gesichtspunkte für dessen Gestaltung hat sich in den letzten 20 Jahren in Nordamerika unter Brasserts Einfluß vollzogen. Unbefriedigender Ofengang beim Verhütten feinkörniger, staubiger Möller und wechselnder Kokssorten verursachten die Untersuchung bis dahin feststehender Begriffe über die Größe des Rast- und Schachtwinkels und der Schachthöhe, über die Abhängigkeit der Gestellmasse von Rast und Kohlsack und endlich über die Belastung des Gestells mit bestimmten Erzeugungsmengen. Bei schrittweiser Veränderung dieser Konstanten

wurden Verbesserungen erzielt, die zum Ausgangspunkt durchgreifender Maßnahmen wurden.

Der erste Schritt dieser Veränderungen bestand in der Ausbildung der steilen Rast, deren Höhe allmählich verringert wurde. Die hiermit zusammenfallende Erweiterung des Gestells hatte eine günstige Wirkung auf den Ofengang, die sich bei der folgenden Wahl noch größerer Gestelldurchmesser erhöhte. Die Bemühungen der letzten 10 Jahre befaßten sich in der Hauptsache mit einer großzügigen Erweiterung des Gestelldurchmessers (Abb. 3) und fanden ihren vorläufigen Abschluß in dem von Walter Mathesius neuerdings mit bestem Erfolg angewandten Gestelldurchmesser von 6,3 m bei einer Rasthöhe von 3 m.

Es hat demnach eine Vergrößerung der bis dahin üblichen Maße oberhalb und unterhalb des Kohlen-

sacks stattgefunden, während dessen Durchmesser zur Erlangung eines schlanken Ofenprofils im Verhältnis verkleinert wurde (z. B. Gestellvergrößerung von 5 m auf 6,3 m und Vergrößerung des Rastdurchmessers von 6,5 auf 7 m). Nach Brassert ist der Gestelldurchmesser und nicht die Rast oder der Kohlsack-

durchmesser als der die Erzeugungsfähigkeit eines Hochofens bestimmende

Faktor anzuse-

hen, und der Bearbeitung des Ofenprofils sind die Gestellabmessungen je nach der gewünschten Tagesleistung zugrunde zu legen. Der günstige Einfluß einer steilen Rast auf die Regelmäßigkeit des Ofenganges findet seine Erklärung in dem Widerstand, den besonders die unter der Reduktionswirkung des Gasstroms ihr Volumen vermehrenden leicht reduzierbaren Erze bei ihrem Durchgang durch die Rast finden, da ihre Volumenverringern hier kleiner ist als die einer flachen, hohen Rast. Viele Ofenstörungen haben ihre Ursache in der flachen Ausbildung der Rast, die sich dem freien Niedergang der Beschickung als Hindernis in den Weg stellt. Die Vergrößerung des Gestelldurchmessers und die Ausbildung der steilen kurzen Rast haben zu den folgenden Ergebnissen geführt. Die Tageserzeugung bei einer ausschließlichen Verhüttung eines Feinerzmöllers bis zur Staubfeinheit

ist bei einem regelmäßigen Ofengang und gleichzeitiger Kokersparris auf mehr als 700 t im Monatsdurchschnitt gestiegen. Veränderungen der Profillinien oberhalb der Rast haben hierbei keine Rolle gespielt. Die Winddurchdringung eines weiten Gestells wird, da die Beschickung in ihm lockerer gelagert ist als in einem engen, erleichtert, da bei einem Ofen mit größerem Gestelldurchmesser eine größere nutzbare Formöffnung angewandt werden

kann als bei kleinen Oefen. Unter Anwendung relativ gleicher Energiemengen lassen sich demnach größere Rohstoffmengen in der Zeiteinheit im Hochofen durchsetzen als bei

Verwendung eines engen Gestells und einer flachen Rast. Das Hängen und Stürzen der Gichten, wie es zuvor in Oefen älterer Bauart und bei Feinerzmöllern die Regel war, ist auf Ausnahmefälle beschränkt, so daß der Ofen flott ohne Störung betrieben werden kann. Pressung und Windmenge sind von großer Regelmäßigkeit.

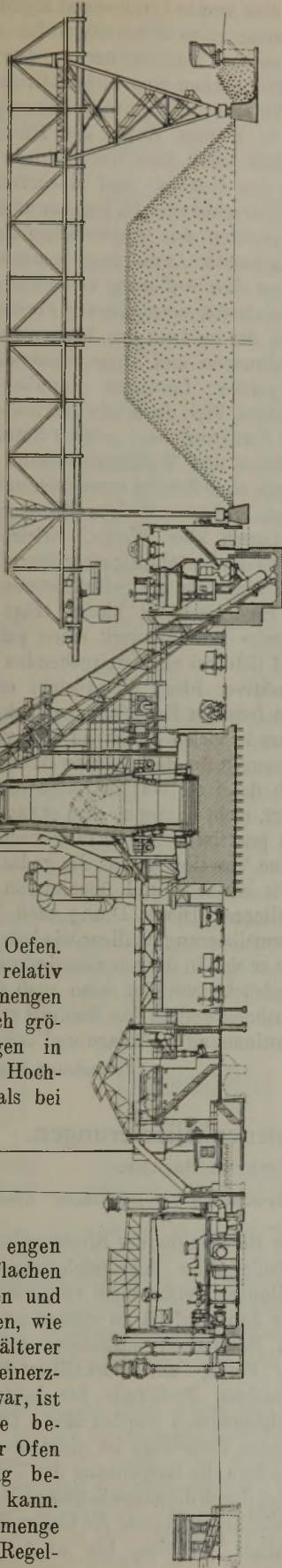


Abbildung 6. Normaltyp eines amerikanischen Hochofenwerks.

Als die die Pressung mitbestimmenden Faktoren sind neben Koks- und Schlacken zusammensetzung die Einflüsse des Profils (enges oder weites Gestell neben einer steilen bzw. flachen Rast) zu bezeichnen.

Voraussetzung zur Verwendung erweiterter Gestellmasse ist die Anpassung der Maschinenleistung an die Anforderungen einer erhöhten Windmenge für einen flotteren Betrieb.

Die günstigere Wirkung des weiteren Gestells auf den Koksverbrauch findet eine Stütze in der Tatsache, daß bei stetigem, ruhigem Niedergang der Beschickung diese gleichmäßig vorbereitet in das Gestell gelangt und die Kohlenstoffreduktion weitgehend eingeschränkt wird.

Die Verwendung von Notformen für den normalen Betrieb ist die Folge eines ungeeigneten Ofenprofils neben einer ungeeigneten Zusammensetzung der Rohstoffe. Die Verwendung zweier Formenebenen, wie sie im Notformenbetrieb gegeben ist, muß notwendigerweise zu einem höheren Koksverbrauch führen und begünstigt die Bildung von Ansätzen.

Die Ansammlung größerer Roheisenmengen in einem weiten Gestell bietet den weiteren Vorteil, die Zahl der Abstiche zu verringern und somit die Betriebszeiten zu vergrößern. Hierdurch wird das im Stahlwerk flüssig weiter zu verarbeitende Roheisen physikalisch wärmer gehalten, die Entschwefung des flüssigen Eisenbades im Gestell wird vollkommener, und ein größerer Wärmevorrat bleibt im Gestell erhalten. Daß auch hochsilizierte Roheisensorten bei weiten Gestellmassen in einwandfreier Beschaffenheit erblasen werden können, ist durch die Praxis bewiesen, ebenso hat sich das weite Gestell für alle Möllerarten bewährt.

Das nordamerikanische normalisierte Hochofenprofil (Abb. 3 und 4) ist die Folge jahrzehntelanger stufenweiser Erforschung aller wirksamer Faktoren. Seine vorbehaltlose Uebertragung auf anders geartete Betriebsverhältnisse braucht noch nicht unmittelbar zu den gleichen Ergebnissen zu führen, sondern eine Untersuchung der örtlichen Verhältnisse muß zweckmäßig seiner Anwendung vorausgehen.

Aufbereitung der Rohstoffe.

Die Bedeutung der Rohstoffe für einen wirtschaftlichen Ofenbetrieb hat frühzeitig die Aufmerksamkeit der amerikanischen Hochofentechnik auf eine umfassende Aufbereitung eisenhaltiger Rohstoffe gelenkt. Ein wachsender Bedarf an Erzen für eine sich stark entwickelnde Industrie, eine allmähliche, aber fortschreitende Verringerung des Eisengehaltes hochwertiger Erzvorkommen und endlich der Uebergang des stückigen Charakters eigener Erzvorkommen zum feinkörnigen Zustand versetzten die amerikanische Hochofentechnik in die Notwendigkeit, die hochwertigen Vorräte im eigenen Lande durch Verarbeitung weniger eisenreicher Erze zu strecken.

Neben den Waschverfahren, die sich meist auf die Hämatiterze beschränken und durch Aussonderung von Gangart und Tonerde den Eisengehalt um 30 % und mehr anreichern, sind die Trocknungsverfahren zur Absonderung der Feuchtig-

keit und die magnetischen Aufbereitungsverfahren mit nachfolgender Sinterung von Bedeutung. In ihnen werden arme Magneteisenerze mit weniger als 30 % Eisen in einen leicht reduzierbaren Sinter mit 66 % Eisen umgewandelt.

Alle Aufbereitungsverfahren bezwecken nicht nur die Anreicherung des Eisengehaltes, sondern das von Gangart und Wasser befreite und im Eisengehalt angereicherte Erz gestattet auch eine wirtschaftliche Ausnutzung der Förder- und Transporteinrichtungen und des Hochofenraumes. Bei weit entlegenen Erzlagertstätten ist deshalb die Frachtersparnis sehr erheblich.

Ein hohes Möllerausbringen und die Ueberführung schwer reduzierbarer Eisenverbindungen in leicht reduzierbare vermindern den Koksverbrauch und angesichts sich steigender Brennstoffknappheit und wechselnder Kohlenpreise, Löhne und Frachtkosten auch die Gesteungskosten. Daneben wird in einigen Fällen auch die Möglichkeit einer Mangananreicherung und einer gleichmäßigen Verteilung des Mangans auf das anfallende Konzentrat gegeben. Mit dieser frühzeitigen und weitgehenden Entwicklung der Aufbereitung ist der Hochofenbetrieb in den nördlichen Staaten Nordamerikas in die Lage versetzt, ausschließlich Erzmöller mit 50 % und mehr Eisen zu führen.

Technische Gliederung nordamerikanischer Hochofenwerke.

Bei einem Vergleich der Gliederung nordamerikanischer Hochofenanlagen mit europäischen Betrieben lassen sich Unterschiede nach zwei Richtungen feststellen. Einmal sind die technischen Hilfsmittel, mit denen der Betrieb durchgeführt wird, weniger zahlreich als in europäischen Betrieben. Abgesehen von einer konstruktiven Vereinfachung der Bauten für die einfachere Betriebsgliederung verwenden nur die größten Hüttenwerke die Gasmaschine, so daß nur hier Gasfeinreinigungsanlagen eingeführt werden mußten, während man sich sonst meist auf die Naßreinigung für Heizgas beschränkt. Eine größere Vereinfachung des gesamten Betriebes liegt auch in der Anwendung der Gießmaschine, die sich allgemein eingeführt hat (Abb. 5).

Der zweite Unterschied ergibt sich aus der Ausbildung eines Normaltyps für die Anlage amerikanischer Hochofenwerke, dem in europäischen Hüttenwerken eine Vielgestaltigkeit in Anlage und technischen Hilfsmitteln gegenübersteht (Abb. 6).

In keinem Zweig der Hüttenindustrie beider Länder fallen diese Unterschiede mehr ins Auge als bei den Kokerei- und Hochofenanlagen.

Unverkennbar ist bei den amerikanischen Hochofenwerken eine zweckmäßige Arbeitsteilung unter wirksamster Ausnutzung weniger Betriebseinheiten neben einer Auflösung verwickelter Arbeitsvorgänge in einfache, normalisierte Formen. Unter Verwertung der im Laufe der Jahre gesammelten Betriebserfahrungen und unter Beiseitlassung weniger erfolgreicher Lösungen unterliegt der aussichtsreichste Typ dauernder Verbesserung und genügt der Forderung nach größter Betriebssicherheit, Einfachheit und Wirtschaftlichkeit. Diese Möglichkeit wurde ohne Zweifel wesentlich unterstützt durch den freien und zuverlässigen Meinungs- und Erfahrungsaustausch aller Werke. Erleichtert wurde dieser durch die Einführung einer überall durchaus gleichen Grundlage für die Selbstkostenberechnung.

Im Gegensatz hierzu trägt fast jedes europäische Hochofenwerk einen persönlichen Stempel und läßt bei einer weitgehenden Vielseitigkeit konstruktiver Ideen die Absicht erkennen, diese frei von fremden Beeinflussungen durchzusetzen. Dies führt in vielen Fällen zu den verschiedenartigsten Lösungen für den gleichen Arbeitsvorgang und, wie sich dann oft erst im Laufe der Betriebserfahrung zeigt, nicht immer zu dem erwarteten Erfolg. Denn die praktische Verwertung neuer Ideen bringt da keine Vorteile, wo für die gedachten Vorgänge bereits einfache und übereinstimmendere Lösungen vorliegen. Dieser Drang nach Vereinfachung und Normalisierung häufiger wiederkehrender Vorgänge, wie er sich in der amerikanischen Technik allgemein ausdrückt, verleiht denn auch den amerikanischen Hochofenwerken das Merkmal grundlegender Uebereinstimmung in Anlage und Arbeitsweise.

(Fortsetzung folgt.)

Zur Berechnung von Schienenkalibrierungen.

Von Dr.-Ing. Hans Cramer in Bochum.

(Einteilung des Profils für die Berechnung des Kalibers. Berechnung der „neutralen“ Linie für Stauchstiche.)

Bei der Berechnung der Kalibrierung eines Formeisens trachtet der Kalibreur danach, die Streckungen der einzelnen Profiltteile einander gleichzubekommen. Der erste Schritt bei jeder Formeisenkalibrierung ist also der, das Profil in mehrere Einzelteile zu zerlegen. Doch darf bei dieser Einteilung nicht nur allein auf die verschiedenen Walzbedingungen — direkter oder indirekter Druck, geschlossener oder offener Kaliberteil — geachtet werden. Denn hierauf ist bei beiden in Abb. 1 und 2 wiedergegebenen, von Tafel bzw. Brovot vorgeschlagenen Schienenprofileinteilungen Rücksicht genommen worden. Trotzdem aber ergeben sich bei

der Berechnung der Streckungen der einzelnen Profiltteile unter Zugrundelegung dieser beiden Einteilungen vollkommen verschiedene Werte, wie aus der Zahlentafel 1 zu ersehen ist, in der für mehrere im Schrifttum enthaltene Schienenkalibrierungen für Fertig- und Vorkaliber die Streckungen der einzelnen Profiltteile für beide Profileinteilungen aufgenommen worden sind. Der strittige Teil der beiden Vorschläge ist nicht die Art der Einteilung, sondern die Begrenzung der Teile. Brovot läßt den Steg durch die ganze Schiene hindurchgehen, während Tafel als Stegbreite die Entfernung von der Laschenanlage am Steg bis zu der am Kopf annimmt

Zahlentafel 1. Streckung der einzelnen Schienenprofilteile bei den beiden letzten Stichen verschiedener Schienenkalibrierungen.

Beispiel	Literaturstelle	Stich Nr.	Profil-einteilung nach	Gesamt-streckung	Streckung des Steges	Streckung des Fußgliedes				Streckung des Kopfgliedes			
						im offenen Kaliberteil		im geschlossenen Kaliberteil		im offenen Kaliberteil		im geschlossenen Kaliberteil	
						oberes Glied	unteres Glied	oberes Glied	unteres Glied	oberes Glied	unteres Glied	oberes Glied	unteres Glied
A	St. u. E. 33 (1913), S. 1677, Zahlentafel 2	9	Tafel Brovot	1,09	1,03 1,11	1,05 1,03	— —	— —	1,16 1,17	— —	— —	1,06 1,06	1,08 1,08
		8	Tafel Brovot	1,22	1,13 1,25	— —	1,24 1,19	1,27 1,27	— —	— —	1,20 1,12	1,19 1,13	— —
B	St. u. E. 33 (1913), S. 1677, Zahlentafel 4	9	Tafel Brovot	1,09	1,08 1,15	1,02 1,01	— —	— —	1,14 1,14	— —	— —	1,09 1,06	1,10 1,08
		8	Tafel Brovot	1,18	1,13 1,23	— —	1,15 1,14	1,21 1,16	— —	— —	1,19 1,13	1,17 1,13	— —
C	nach Brovot	10	Tafel Brovot	1,10	1,04 1,10	1,11 1,07	— —	— —	1,19 1,17	— —	— —	1,14 1,10	1,14 1,14
		9	Tafel Brovot	1,17	1,15 1,26	— —	1,17 1,14	1,24 1,22	— —	— —	1,15 1,09	1,15 1,10	— —
D	Dehez, Walzenkalibrierung, 1919, S. 11	10	Tafel Brovot	1,10	0,94 1,03	1,05 1,08	— —	— —	1,21 1,27	— —	— —	1,05 1,04	1,16 1,17
		9	Tafel Brovot	1,25	1,12 1,37	— —	1,14 1,09	1,30 1,28	— —	— —	1,26 1,17	1,36 1,31	— —
E	Dehez, Walzenkalibrierung, 1919, S. 13	7	Tafel Brovot	1,09	1,08 1,12	1,01 0,99	— —	— —	1,17 1,17	— —	— —	1,05 1,04	1,09 1,08
		6	Tafel Brovot	1,16	1,04 1,19	— —	1,10 1,06	1,29 1,28	— —	— —	1,12 1,07	1,22 1,17	— —

Würde die halbe Fußhöhe prozentual gleichmäßig mit dem Vorsprung zu- oder abnehmen, dann müßten die sich nach Brovot bzw. Tafel zu errechnenden Streckungen für Kopf- und Fußglieder gleich sein. Das ist aber meist nicht der Fall. Nehmen wir einmal an, die halbe Fußhöhe und die Stärke des Fußes bliebe die gleiche, dagegen würde der Steg dünner, mithin der Vorsprung größer, so ergibt sich nach Tafel das richtige Ergebnis, daß tatsächlich die Streckung der Fußhälfte gleich Null ist, während nach Brovot die Streckung negativ wird. Die Brovotsche Einteilung liefert für alle die Fälle

bzw. DEF G H J gestreckt werden, so müßte nach der Profileinteilung von Tafel der Steg C₁ D₁ J₁ K₁ nicht nur die Fläche N Q O P ausfüllen, sondern erstens den Steg um das Wachsen der Schienenhöhe,

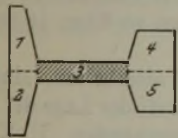


Abbildung 1. Profil-einteilung nach Tafel.

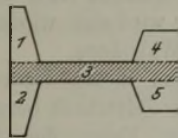


Abbildung 2. Profil-einteilung nach Brovot.

falsche Werte, für die der direkte Druck auf Steg und Fußhöhe prozentual verschieden ist. Da dies zumeist für die im offenen Kaliberteil gewalzte Fußhälfte der Fall ist, so müssen hier die größten Unterschiede in den Ergebnissen der beiden Berechnungsarten auftreten, was sich auch aus Zahlentafel 1 ergibt.

Noch größere Unterschiede aber zeigen sich für die Stegstreckung. Bei der Berechnung nach Tafel bleibt diese außerordentlich hinter der Gesamtstreckung zurück, während sie nach Brovot, wie es wünschenswert ist, größer ist. Da die Flächen A₁ B₁ C₁ K₁ L₁ M₁ bzw. D₁ E₁ F₁ G₁ H₁ J₁ (s. Abb. 3) beim Durchgang durch das Kaliber auf A B C K L M

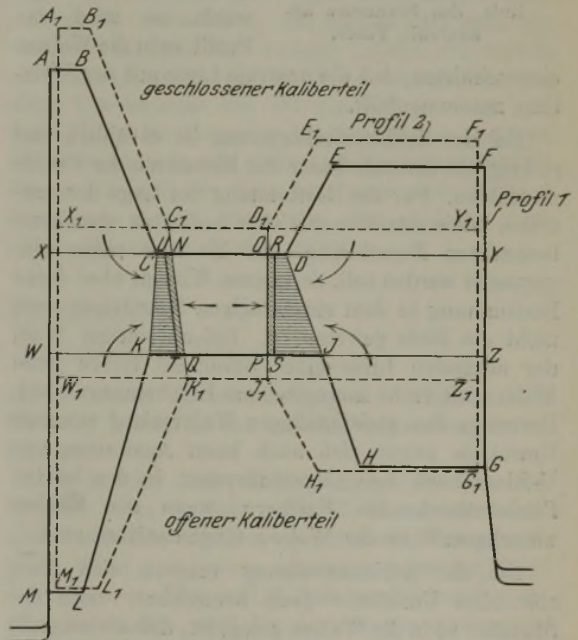


Abbildung 3. Vorgang im Kaliber.

(Kaliberanzug und Abrundungen sind nicht berücksichtigt.)

also um die schräg schraffierten Flächen, verbreitern und zweitens noch die wagerecht schraffierten Flächen R D J S und U T K C ausfüllen. Das ergibt die geringe Stegstreckung. Für die Breite des Steges

kommt hier eben nicht allein seine Breite, sondern auch der indirekte Druck auf Fuß und Kopf, d. h. die Verringerung der Stärke des Fußes und des Kopfes am Stege, zum Ausdruck. Tatsächlich wird, wie in der Abb. 3 die Pfeile andeuten sollen, in die schraffierten Flächen nicht nur Material aus dem Stege, sondern auch aus Fuß- und Kopfteilen zufließen. Man wird den wirklichen Streckungsverhältnissen praktisch genau genug am nächsten kommen, wenn man den durch Kopf und Fuß hindurchgehend angenommenen Steg $X_1 Y_1 Z_1 W_1$ für die werdenden Maße des Steges $XYZW$ zugrunde legt.

Wir müssen die Streckungen der Fuß- und Kopfglieder also mit Hilfe der Profileinteilung nach Tafel ermitteln, während die Bestimmung der Stegstreckung nach Brovot geschehen muß. Daß hierbei dann die Flächen $XCKW$ bzw. $DYZJ$ doppelt einbezogen werden, einmal bei der Berechnung des Steges, das andere Mal bei der Berechnung von Kopf und Fuß, ist, solange die Streckungen ungefähr gleichbleiben, also für den regulären Teil der Kalibrierung nicht von Bedeutung.

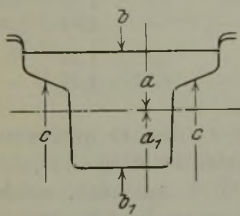


Abbildung 4. Die Mittellinie des Stauchers als neutrale Faser.

eingeschnitten, daß die neutrale Linie mit der Walzlinie zusammenfällt.

Bei der Schienenkalibrierung ist es üblich und richtig, als neutrale Faser die Mittellinie der Profile zu wählen. Für die Bestimmung der Lage der neutralen Linie des Stauchstiches bedarf es aber einer besonderen Berechnung, auf die hier näher eingegangen werden soll, da meines Wissens über deren Bestimmung in dem einschlägigen Schrifttum noch nicht die Rede gewesen ist. Bei unrichtiger Wahl der neutralen Linie eines Stauchers treten beim Walzen oft recht unangenehme Erscheinungen auf. Derartige den gleichmäßigen Walzverlauf störende Umstände zeigen sich auch beim Auswalzen von U-Eisen nach dem Gegenfußsystem in den letzten flanschstauchenden Kalibern, wenn die Kaliber unsachgemäß in die Walzen eingeschnitten sind.

Bei der Schienenwalzung machen sich diese störenden Umstände dann bemerkbar, wenn der Staucher so in die Walzen gelegt ist, daß als neutrale Linie die Mittellinie zwischen Kopf- und Fußfläche gilt (Abb. 4). Da $b = b_1$ ist, so hebt sich die Umfangsgeschwindigkeit der Oberwalze mit der dem Durchmesser b_1 entsprechenden Umfangsgeschwindigkeit der Unterwalze auf. Für die die Füße bearbeitenden Durchmesser c ist aber keine Gegengröße vorhanden. Die Unterwalze nimmt also die

Oberwalze mit, soweit Spindel- und Muffenspiel dies zugeben, so daß beim Austritt der Schiene aus dem Staucher die obere Walze den Bruchteil einer Sekunde stehenbleibt, bis Spindel und Muffe mit lautem Knall wieder eingreifen. Spindel-, Muffen- und Walzenbruchgefahr, Produktionsausfall und stärkerer Energieverbrauch sind die Folge. Bei großer Walzlänge kann sogar während des Auswalzens ein und derselben Schiene der Knall mehrmals auftreten. Die obere Walze wird nicht mehr von der Kammwalze auf dem Wege über Spindeln und Muffen angetrieben, sondern sie wird von der Reibung des Walzgutes mitgenommen. Der Unterschied zwischen der Geschwindigkeit des Walzgutes und der Oberwalze kann nun so groß werden, daß der Reibungswiderstand zwischen Schiene und Oberwalze stärker wird als die Kraft, mit der die Unterwalze den Walzstab durch das Kaliber zieht. Der unteren Walze gelingt die Mitnahme des Walzstabes nicht mehr, sie schleift an ihm vorbei, wodurch der Stab den Bruchteil einer Sekunde stehen-

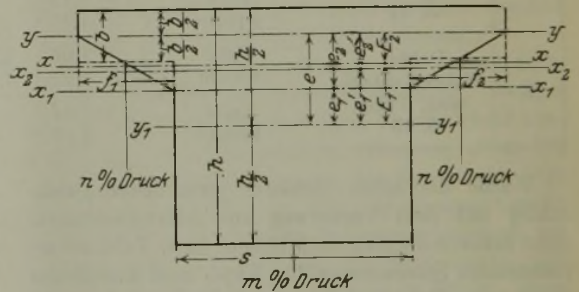


Abbildung 5. Lage der neutralen Faser eines Stauchers.

bleibt. Die obere Walze, die dadurch des Antriebes durch den Walzstab verlustig geht, bleibt ebenfalls stehen, bis die Muffen mit einem lauten Streckenschlag wieder fassen. Damit ist der Antrieb der Mittelwalze durch die Kammwalze wiederhergestellt, das Walzgut wird wieder durchgezogen, der Vorgang wird sich wiederholen, um so öfter, je größer die Walzlänge.

Um diesen Uebelständen abzuhelpen, sind in dieser Zeitschrift bereits in betreff der Lage der neutralen Faser der flanschstauchenden U-Eisenkaliber verschiedene Vorschläge gemacht, als deren gangbarster der von Tafel gilt. Tafel teilt die Entfernung der Mittellinie des ganzen Profils von der des Steges im Verhältnis von $2a : b$ und legt das Profil so, daß die Walzlinie durch diesen Punkt geht, wobei a die mittlere Dicke des U-Eisenflansches und b die Entfernung zwischen den beiden Flanschen, auf der Mitte gemessen, ist.

Wendet man dieses Verfahren auch zur Bestimmung der neutralen Linie des Stauchers an, so ergibt sich (s. Abb. 5) diese aus:

$$e = e_1 + e_2 = \frac{h - b}{2}$$

$$e_1 : e_2 = (f_1 + f_2) : s.$$

Diese Berechnung der neutralen Faser eines Stauchers wäre richtig, wenn die Druckverhältnisse

in den einzelnen Profiltteilen gleich wären. Praktisch ist das bei den in Frage kommenden flanschstauenden U-Eisenkalibern der Fall. Denn wir richten ja unser Augenmerk darauf, daß die Streckungen der einzelnen Profiltteile für die letzten Stiche gleich werden. Anders aber beim Staucher. Wenden wir diesen doch an, um neben der Regelung der Höhe vor allem die Füße zu breiten, was wir nur erreichen können, wenn wir die Füße mit größerem Druck bearbeiten als die Höhe.

Denkt man sich die Drücke nach Abb. 6 verteilt, wo die Füße keinen Druck erhalten und nur die Höhe der Schiene bearbeitet wird, so ist es klar, daß die neutrale Faser in die Mitte des Stauchers gelegt werden muß. Andererseits müßte bei einer Druckverteilung nach Abb. 7, wo nur die Füße Druck erhalten, die neutrale Faser in die Mittellinie der Füße verlegt werden. Es ergibt sich also, daß,

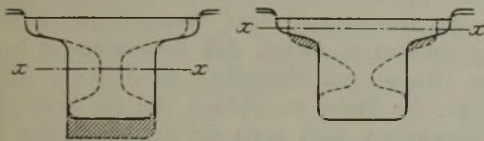


Abbildung 6.

Schienehöhe erhält Druck.

Abbildung 7.

Füße bearbeitet.

je größer die Abnahme der Füße gegenüber der der Schienehöhe ist, desto mehr muß die neutrale Linie zu der Mittellinie der Füße hinrücken.

Nehmen wir einmal an, die prozentuale Abnahme der Schienehöhe durch den Staucher sei $m\%$, die der Füße $n\%$, dann müssen wir bei bloßer Berücksichtigung der verschiedenen Druckverhältnisse die neutrale Linie so legen, daß durch sie die Entfernung e (Abb. 5) im Verhältnis der verschiedenen Drücke geteilt wird, also: $e_1' : e_2' = n : m$. Bei bloßer Berücksichtigung der Form des Stauchers hatten wir oben das Verhältnis $e_1 : e_2 = (f_1 + f_2) : s$ gefunden. Die richtige Lage der neutralen Faser muß also die sein, die unter Berücksichtigung der Form des Stauchers und der ver-

schiedenen Druckverhältnisse die Entfernung e einteilt im Verhältnis:

$$E_1 : E_2 = \frac{e_1}{e_2} \cdot \frac{e_1'}{e_2'} = \frac{n}{m} \cdot \frac{f_1 + f_2}{s}$$

In Worten ausgedrückt, ergibt sich das Folgende: Die neutrale Faser eines Stauchers muß die Entfernung der Mittellinie des Stauchers von der Mittellinie der Füße so teilen, daß ihre Entfernung von der Mittellinie des Stauchers zu ihrer Entfernung von der Mittellinie der Füße sich verhält wie das Produkt aus dem prozentualen Druck auf die Füße mal der um die Staucherbreite verminderten Fußbreite zu dem Produkt aus dem Druck auf die Schienehöhe mal der Staucherbreite.

Es soll hier kurz für eine 800er-Straße ein Beispiel gegeben werden. Es sei: Fußbreite $f = 150$ mm, Staucherbreite $s = 100$ mm, Staucherhöhe $h = 120$ mm, mittlere Fußstärke $b = 18$ mm, Druck auf die Füße $n = 40\%$, auf die Höhe $m = 10\%$. Dann ist:

$$e = E_1 + E_2 = \frac{h}{2} - \frac{b}{2} = 51 \text{ mm}$$

$$E_1 : E_2 = \frac{n(f-s)}{m \cdot s} = \frac{40}{10} \cdot \frac{50}{100} = \frac{2}{1}$$

$$E_1 = 34 \text{ mm}; E_2 = 17 \text{ mm.}$$

Die neutrale Linie liegt um $a_2 = E_2 + \frac{b}{2} = 26$ mm

von der Fußfläche und um $a_1 = E_1 + \frac{h}{2} = 94$ mm

von der Kopffläche entfernt. Nehmen wir zunächst keinen Oberdruck an, dann ergibt sich als arbeitender Durchmesser der Oberwalze $800 - 2 \cdot 26 = 748$ mm und für die Unterwalze $800 - 2 \cdot 94 = 612$ mm. Damit der Durchmesser der Unterwalze stärker wird und der Stab sich leicht aus dem Kaliber löst, wählen wir Unterdruck. Mit diesem darf man, um noch ein einigermaßen ruhiges Laufen der Straße zu sichern, nicht über 30 mm hinausgehen, was einen Durchmesser von 733 mm für die obere und von 627 mm für die untere Walze ergibt, so daß also die Unterwalze immer noch stark geschwächt bleibt. Dieser Nachteil des Stauchers muß aber in Kauf genommen werden, wenn die obenerwähnten Umstände vermieden werden sollen.

Open-price-Verbände.

Von Professor Herbert von Beckerath in Tübingen.

Herr Professor von Beckerath von der Universität Tübingen hielt gelegentlich einer Sitzung des Kartellausschusses im Reichsverband der Deutschen Industrie einen interessanten Vortrag über sogenannte „Open price associations“, die nach seinen Ausführungen sich als Gemeinschaften zum Zwecke des Preis- und geschäftlichen Erfahrungsaustausches charakterisieren lassen.

Es wird auch unseren Lesern erwünscht sein, etwas Näheres über solche in Amerika bestehenden Organisationen zu erfahren; wir bringen daher nachstehend in gedrängter Form einen Auszug, der das Wesentliche des Vortrages enthält.

Die Schriftleitung.

Die als Open price associations bezeichnete industrielle Organisationsform, die neuerdings in der amerikanischen Industrie eine große Verbreitung gefunden hat, ist erstmalig ausführlich dargestellt

worden durch eine Abhandlung von Milton Nels Nelson, Lehrer an der amerikanischen Universität Urbana.

Sie berührt sich offenbar nahe mit den von William Notz in Heft 3 des 17. Bandes des Weltwirtschaftlichen Archivs geschilderten amerikanischen Trade associations und ist, wie aus den Schilderungen von Notz und Nelson zweifelsfrei hervorgeht, entstanden, weil seit der strengen Anwendung der Sherman-Akte (seit der Jahrhundertwende) und seit dem Erlaß neuer Anti-Trust-Gesetze die monopolistische Unternehmer-Organisation in Form von Kartellen und Trusts in den Vereinigten Staaten in gesetzmäßiger Weise nahezu unmöglich gemacht ist, so daß das Wirtschaftsleben nunmehr nach neuen Formen suchen muß, um dem Bedürfnis nach Ord-

nung des Marktes in gesetzmäßiger Weise gerecht zu werden.

Die Open price associations werden in dem Nelsonschen Buche definiert als Organisationen zum Zwecke des Austausches geschäftlicher Nachrichten zwischen Mitgliedern einer bestimmten Industrie mit dem Ziel, die Beteiligten mit den Wettbewerbsbedingungen innerhalb des Kreises der zusammengeschlossenen Firmen genau bekannt zu machen. Die gegenseitig mitgeteilten Angaben beziehen sich gewöhnlich auf bisher geforderte oder berechnete Preise, Zahlungsbedingungen, Herstellungs- und Absatzkosten, Rohstoffkäufe, Lagervorräte, Erzeugungsstand, Aufträge, Verladungen; bei Industrien, die in Submission absetzen, auch auf Anfragen, Angebote und in Submission abgeschlossene Verträge. Ferner werden Mitteilungen über Rücksendungen, Streichungen, Reklamewesen und Warenkredite an die Kundschaft ausgetauscht.

Die eigentlichen Open-price-Verbände gehen zurück auf Anregungen eines Chicagoer Anwaltes, Eddy, der seit 1911 derartige Organisationen in der Stahlindustrie durchgeführt und seine Ansichten in einem Buche (*New competition*, 1915) niedergelegt hat. Seine Grundgedanken, die noch heute nach seinem Tode die Richtlinien für die Tätigkeit der von ihm ausgehenden Organisationen abgeben sollen, sind folgende: Beschränkung der Gewerbefreiheit ist verwerflich; die Theorie des freien Wettbewerbs ist die richtige Wirtschaftsphilosophie. Wirklich freier Wettbewerb, der eine den Bedürfnissen und den Erzeugungskräften des Landes möglichst genau entsprechende Entwicklung der Erzeugung und der Marktverhältnisse ergibt, kann jedoch nur dann entstehen, wenn alle Wettbewerber, Anbieter und Käufer, nicht nur frei mitwirken, sondern wenn sie dies auf Grund genauester Kenntnis der gesamten Marktlage tun.

Theoretisch soll diese allgemeine Kenntnis auch den Händlern und Verbrauchern gegeben werden, praktisch ist der Plan nur für die Industrie durchgeführt worden. Die gegenseitige Unterrichtung erstreckt sich vor allen Dingen auf solche Tatsachen, welche für die Beurteilung der gegenwärtigen und zukünftigen Marktlage wichtig sind. Dabei steht die Auskunft über Preise nicht in erster Linie. Wichtiger sind die Angaben über Gestehungskosten, Leistungsmöglichkeit, Lagervorräte usw., kurz, um alles, was für die Beurteilung der kommenden Konjunktur wichtig ist. In der Regel werden diese Mitteilungen in der Form ausgetauscht, daß auf Grund entsprechender Vorlagen an ein Verbandssekretariat berichtet wird, welches aus den Einzelberichten Uebersichten zusammenstellt, sei es, daß diese die angegebenen individuellen Einzelpreise und sonstigen Daten, sei es, daß sie aus diesen ermittelte Durchschnitte enthalten.

Um nützlich zu sein, müssen die Mitteilungen den Beteiligten einen Rückschluß auf die Verhältnisse in der ganzen Industrie ermöglichen. Deshalb müssen die zusammengeschlossenen Firmen in ihrer Gesamtheit einen ansehnlichen Teil der ganzen

Industrie darstellen. Um die Aussage wertvoll zu machen, muß sie ferner auf vergleichbarer Grundlage beruhen. Daher ist die Folge der Einführung derartiger Organisationen eine weitgehende Standardisierung der Warensorten und der Herstellung, sowie der Art der Kostenberechnung. Durch ihre Tätigkeit auf dem letzteren Gebiet berühren sich die Open-price-Verbände eng mit denjenigen Kalkulationskartellen, die lediglich ein einheitliches Kalkulationsschema aufstellen.

Ueber die bisherige Preisstellung soll Unterhaltung erlaubt sein, die aber zu keinerlei bindenden Abmachungen führen darf außer der, daß die Mitglieder sich über ihre an sich freie Preispolitik unterrichten. Hiermit wollte Eddy dem Uebergleiten seiner Organisation in die Bahn eines verbotenen Kartells vorbeugen. Es ist dies nicht überall gelungen. Nach amerikanischer Auffassung gehört zu der verbotenen Kartelltätigkeit nicht nur die Ausnutzung einer monopolistischen Stellung, sondern es genügt, daß Besprechungen unter einer Gruppe von Herstellern die Wirkung haben können, die Preise zu erhöhen und die Erzeugung zu vermindern, auch wenn die Herstellergruppe die Industrie und ihren Markt nicht monopolistisch beherrscht. Wiederholt sind die Open-price-Verbände und ihre Mitglieder von den Gerichten der Vereinigten Staaten unter solchen Gesichtspunkten zu schweren Strafen verurteilt worden.

Nicht in allen Organisationen findet eine so weitgehende gegenseitige Unterrichtung statt, wie wir sie oben geschildert haben. Nur in kleineren Gruppen wird die volle Durchführung des Planes erreicht. In diesen Gruppen mag es zur Tatsache werden, daß jedes Mitglied „praktisch alles vom Geschäft des anderen weiß“. In größeren Organisationen sind die Schwierigkeiten beträchtlich, die Mitglieder zu offener und ehrlicher Berichterstattung zu bringen, und die Verbandsgeschäftsführungen haben sehr mit Geheimniskrämerei, Mißtrauen und Versuchen der Irreführung und wissentlich falscher Berichterstattung zu kämpfen. Bezeichnend ist auch, daß in vielen Verbänden nur der mittelbare Nachrichtenaustausch über das Sekretariat vorgesehen ist, wobei zugleich Sicherungen geschaffen werden dafür, daß die Mitteilungen der Einzelfirmen als solche nicht in die Hände des Wettbewerbs gelangen können.

Der Begründer der Organisation sah die Erziehung zu aufrichtigem Zusammenwirken und kameradschaftlichem Geist als eine Hauptaufgabe der Verbände an. Dieser Erziehung sollen vor allen Dingen die monatlichen Zusammenkünfte dienen, in denen die Mitglieder an Hand der Statistiken und Berichte planmäßig die Geschäftslage durchsprechen, und in denen sie sich gegenseitig kennen lernen und Vertrauen zueinander gewinnen sollen.

Die Open-price-Verbände kommen hauptsächlich unter den Sägewerken, in der Textilindustrie (besonders in der Hilfsindustrie), in der Eisen- und Stahlindustrie (Gießereien, Stahl- und Walzwerken, Maschinenfabriken) und in verschiedenen anderen Industrien vor. Es eignen sich für diese Organi-

sationsform nur solche Erzeugungsarten, welche die Typisierung von Herstellungsgang und -erzeugnis zulassen. Auch dürfen die gehandelten Einheiten nicht zu gering sein, weil sonst die Preis- und andere Angaben zu schwer durchführbar sind. Wesentliche Hindernisse bereitet der Organisation die zu große Zahl von Firmen und die zu weite räumliche Erstreckung der Industrie. Im ersteren Fall sucht man durch die Sonderorganisation von Teilfachgebieten, im zweiten Fall durch örtlich zusammengefaßte Gruppenorganisationen abzuhefen, welche durch ein gemeinsames Büro und einen gemeinsamen Geschäftsführer zusammengehalten werden. Ein weiteres wesentliches Hindernis bilden plötzliche Konjunkturschwankungen, welche eine ausreichende rasche Berichterstattung nicht zulassen.

Die Organisation der Verbände ist ziemlich gleichartig. In den meisten Fällen sind es „freiwillige Vereinigungen“. In der Regel hat der Verband einen geschäftsführenden Vorstand und neben diesem etwa ein Exekutivkomitee aus Industriellen. Das wichtigste Organ aber ist der Geschäftsführer, der im Gegensatz zum Vorstand nicht der Industrie angehört. Besonders in New York und Chicago haben sich Anwälte auf diese Tätigkeit besonders eingestellt und führen mit ihrem Büro die Geschäfte einer großen Zahl von Open-price-Verbänden.

Es wäre verfrüht, an Hand der Berichte von Notz und Nelson, die beide mit dem Jahre 1921 abschließen, sowie an Hand der Ausführungen von Tschierschky in seiner Schrift über die staatliche Kartellaufsicht ein endgültiges Urteil über die geschilderte Organisation abzugeben. Im Jahre 1921 stockte ihre Entwicklung, weil ihre Rechtslage nicht geklärt war. Bis heute noch steht, soweit bekannt, das endgültige Urteil des Obersten Gerichtshofes der Vereinigten Staaten aus, welches die Frage entscheiden soll, ob durch das Vorgehen der Open-price-Verbände in ungesetzlicher Weise im Wege einer suggestiven Auskunft Preissteigerungen und Erzeugungseinschränkungen veranlaßt werden. Eine grundsätzliche Entscheidung dieser Frage dürfte u. E. außerordentlich schwierig sein.

Von den beiden erwähnt-n amerikanischen Verfassern hält Notz die Open-price-Verbände für verschleierte Preiskartelle, während Nelson dies im ganzen bestreitet.

Erhellet wird das Problem vielleicht durch einen Rückblick auf die Entstehung dieser Verbände. Wie schon gesagt, wurden die Open-price-Organisationen in der Stahlindustrie geschaffen und lösten dort eigentliche Preiskartelle und Preisverabredungen ab, welche unter der Führung des Präsidenten der U. S. Steel Corporation, Gary, seit 1897 bestanden hatten. Zunächst hatte Gary die Untergruppen der Stahlindustrie zu Preiskartellen mit Pooling der Gewinne und Kontingentierung des Absatzes zusammengeschlossen. Diese Verbände löste er angesichts der schärferen Kartellrechtsprechung im Jahre 1903 auf und ersetzte sie durch sogenannte statistische Verbände, welche lediglich ihre Mitglieder über den jeweiligen Anteil eines jeden am Gesamtgeschäft

unterrichteten und die Mitglieder im Wege des „Gentleman agreement“ verpflichteten, sich im Rahmen ihrer Quote sowie an gewisse Preisabreden zu halten. Diese Organisationen bestanden bis 1907. Späterhin wurden sie ersetzt durch die sogenannten „Gary dinners“, bei denen die Führer der einzelnen Zweige der Eisenindustrie Verabredungen über die künftige Preisgestaltung und Erzeugungspolitik trafen, welche dann in jedem Geschäftszweig durch einen Unterausschuß durchgeführt wurden, der nach Art der vorerwähnten statistischen Organisationen aufgebaut war. Außerdem jedoch sollten diese Unterausschüsse den Geist vertrauensvollen freundschaftlichen Zusammenarbeitens unter den Industriellen pflegen. In diesem Punkt erlebte Gary zunächst Enttäuschungen, die zur Aufgabe der Einrichtung führten. Sie wurde dann ersetzt durch Eddys Plan der Open-price-Verbände, allerdings so, daß die Open-price-Verbände nicht mehr die Untergesellschaften der U. S. Steel Corporation umfaßten. Es war dies auch nicht unbedingt erforderlich; denn im Gegensatz zu den sonstigen Gruppen der Stahlindustrie ist stets bei den Gruppen der U. S. Steel Corporation auch nach außen hin eine sehr offene Klarlegung der geschäftlichen Verhältnisse erfolgt, und es war eben der Grund des Zusammenbruches der älteren Organisationen, daß diese Offenheit und Ehrlichkeit von den übrigen Teilnehmern nicht mit Gleichem vergolten wurde.

Die Eddy-Organisationen hatten in diesem Punkte bessere Aussichten, weil sie lediglich unterrichtend, nicht aber in irgendeiner Hinsicht bindend wirkten. Eddy übernahm von Gary den Gedanken der Pflege des Zusammenhaltens sowie der gegenseitigen Unterrichtung über die Geschäftslage.

Für die deutschen Verhältnisse scheinen die geschilderten Organisationen in mancher Hinsicht sehr bedeutsam und lehrreich. Auch wir haben heute die größten gesetzlichen Schwierigkeiten, bindende Organisationen der Industrie zum Zweck der Regelung des Marktes durchzuführen und aufrecht zu erhalten. Da mag es von Wert sein, der Industrie an Stelle der strafferen Zusammenschlüsse, die sie auf die Dauer nicht entbehren kann, und die dauernd nicht ohne Schaden für die industrielle Leistungsfähigkeit Deutschlands zerstört werden können, lockere, freiwillige Organisationen zu bieten, die nach dem deutschen Gesetz und nach der deutschen Rechtsauffassung und Auffassung der Kartellbehörden in ihrem unverbindlichen Charakter erlaubt und nützlich sind. Der Nutzen der gegenseitigen geschäftlichen Unterrichtung scheint besonders beträchtlich in einer Zeit, wo die ständige rasche Verschiebung der Verhältnisse und die von Krieg, Revolution und Währungsverfall ausgehenden Verwirrungen des Wirtschaftslebens es auch dem Fachmann äußerst schwer machen, sich über die Marktlage und Aussichten in seinem Gewerbe Klarheit zu verschaffen und seine Erzeugungs- und Preispolitik einmal der richtig erkannten Marktlage und andererseits den richtig erkannten Selbstkosten seiner Erzeugung anzupassen. Was das letztere angeht, so beruht richtige Betriebsführung und rechnerische Betriebsüberwachung und

Kostenberechnung bekanntlich nicht allein auf genauer Tatsachenfeststellung und richtiger Rechnung, sondern zum großen Teil auch auf bloßer Schätzung, die auf Grund von Erfahrungen und Beobachtungen gewonnen werden. Es gilt dies namentlich von der Einschätzung des Verhältnisses von Gesamtkosten zu Sonderkosten bei der Herstellung der einzelnen Ware, um nur ein Beispiel herauszugreifen. Heute fehlt auf diesem Gebiete dem einzelnen oft die Erfahrung und die Beobachtungsmöglichkeit, und es ist höchst erwünscht, wenn die Industriellen zusammenarbeiten, um in gemeinsamer Verwertung ihrer Erfahrungen zu besseren Ergebnissen der Betriebserfahrungen, Betriebsüberwachung und der Kostenrechnung zu gelangen. Das ist von allgemeiner Bedeutung, denn zu niedrige Angebote, die auf falschen Voraussetzungen beruhen, verderben allen den Markt, während eine auf schlechter Betriebsorganisation und falscher Berechnung beruhende Verteuerung die deutsche Industrie in ihren Endwirkungen allgemein schädigt, indem die Minderung ihrer Ausführfähigkeit, die aus solchen Ursachen mit hervorgeht, auf die Zahlungsbilanz, Währungs- und Finanzlage in einer für die Industrie selbst verhängnisvollen Weise zurückwirken müssen.

Es erscheint als eine der lohnendsten Aufgaben industriepolitischer Organisationsarbeit und privat-

wirtschaftlicher Forschung, zu untersuchen, wie weit in bestimmten, typisch gelagerten Verhältnissen tatsächlich für die Allgemeinheit eine gegenseitige Unter- richtung von Wert ist. Es werden sich bis zu einem gewissen Grade darüber bestimmte Grundsätze finden lassen. Insbesondere sei hingewiesen auf das Beispiel Nelsons, der durch eine große Anzahl von Aeußerungen amerikanischer Sägewerksbesitzer belegt, wie großen Nutzen die Industrie von gegenseitiger Mitteilung über die Lagerbestände und Auftragserteilungen hatte, die einem jeden Werk die zweckmäßige Verfügung über seine künftige Erzeugung und über seine Lager gestattete und einem überflüssigen und schädlichen Wettbewerb in einzelnen Warenarten bei gleichzeitigem Mangel an anderen Warenarten ein Ende machte. Daß noch in vielen anderen Punkten, wenigstens unter den heutigen Verhältnissen, die deutsche Industrie auf weitgehenden Nachrichtenaustausch ganz allgemein Wert legt, wird durch nichts besser dargetan als durch die Tatsache, daß deutsche Fachorganisationen eine ähnliche Tätigkeit längst in ihren Arbeitsplan und in ihre Wirksamkeit aufgenommen haben, so z. B. der Deutsche Stahlbund, die Fachverbände des Maschinenbaues und manche Organisationen der Textilindustrie, insbesondere der Baumwollindustrie.

Umschau.

Die tertiären Quarzitlagerstätten unter besonderer Berücksichtigung der Vorkommen des Rheinischen Schiefergebirges¹⁾.

Die Quarzite im allgemeinen.

Definition und Petrographie²⁾. Die Petrographie bezeichnet mit „Quarzit“ klastische Sedimentgesteine, deren Bestandteile im wesentlichen aus Quarzkörnern bestehen. Die Quarzite besitzen daher einen sehr hohen Gehalt an Kieselsäure, der bis zu 99,8 % beträgt. Sie führen nur sehr geringe Mengen anderer mineralischer Gemengteile, unter denen Glimmer und Brauneisen für die feuerfeste Industrie die beachtenswertesten sind, weil sie nachteilige Flußmittel darstellen. Die Struktur der Quarzite ist dicht, d. h. ihre Quarzkörner sind mit bloßem Auge und unter der Lupe nicht mehr deutlich zu erkennen, sondern nur im Dünnschliff unter dem Mikroskop. Die einzelnen Quarzkörner sind entweder dicht miteinander verwachsen oder in einer mehr oder minder stark ausgebildeten amorphen kieseligen Grundmasse eingebettet. Wesentlich für den Begriff „Quarzit“ ist die Entstehungsart. Die Quarzite sind durch Verkittung von Quarzsanden entstanden, also aus allothigenen Gesteinen, d. h. solchen, die an anderen Orten gebildet wurden und älter als die Quarzite sind. Hierdurch unterscheiden sie sich wesentlich von den authigenen Quarzgesteinen, wie Gangquarzen, Kiesel-schiefern, Hornsteinen, Süßwasserquarzen usw., deren Bestandteile an Ort und Stelle entstanden und gleich- alterig mit ihnen sind.

Schwieriger ist die Abgrenzung der Quarzite von den Sandsteinen, deren Zement nicht aus Ton, Kalk oder Brauneisen, sondern aus reiner Kieselsäure besteht. Diese kieseligen Sandsteine haben oft das typische Merkmal des Sandsteines, nämlich die abgerundete

bis eckigrunde Form der Quarzkörner, die Folge eines mehr oder minder weiten Transportes, verloren, indem sich nach ihrer Bildung sekundäre Kieselsäure an ihre abgerundeten Quarzkörner anlagerte, wodurch eine unregelmäßig eckige Verwachsung der Quarzkörner stattgefunden hat. Diese unregelmäßige, oft zackenförmige Textur der Quarzkörner kann auch ohne Zuführung von sekundärer Kieselsäure allein durch starken Gebirgsdruck auf lose Sandkörner verursacht worden sein. Aus diesen verschiedenen Bildungsvorgängen ergeben sich die mannigfaltigen Uebergänge von Sandstein zu Quarzit, die man — das subjektive Ermessen spielt hierbei eine große Rolle — als Sandsteine, Kiesel-sandsteine, Quarzitsandsteine, Sandsteinquarzite oder Quarzite bezeichnet.

Makroskopisch lassen sich diese Gesteinstypen nur nach der Art ihres Bruches unterscheiden, der zugleich einen guten Anhalt für ihre Festigkeit gibt. So besitzen die Sandsteine und die Quarzitsandsteine einen körnigen, halbkörnigen oder schneidenden Bruch, je nachdem der Bruch um die Quarzkörner herumläuft oder diese durchschneidet. Die Quarzite und Sandsteinquarzite dagegen brechen infolge ihrer größeren Härte schuppig oder glänzend.

Als Rohstoffe für die feuerfeste Industrie kommen nur die eigentlichen Quarzite und einige wenige Sandsteinquarzite in Betracht und dann auch nur unter der Voraussetzung, daß sie frei von Flußmitteln, namentlich von Glimmer, sind. Wie schon angedeutet wurde, lassen sich in bezug auf ihre Struktur und Textur unter den Quarziten zwei Haupttypen unterscheiden, zwischen denen jedoch mannigfaltige Uebergänge bestehen:

1. Die Zementquarzite, die ausschließlich als Süßwasserbildungen in der Tertiärzeit entstanden. Sie sind an die damalige Landoberfläche, die eine Fastebene darstellte, gebunden und treten uns heute noch als horizontale, unter jüngeren Gesteinsschichten liegende Bänke entgegen. Wegen ihrer Vergesellschaftung mit den Braunkohlenflözen werden sie auch Braunkohlenquarzite, wegen ihres örtlichen Auftretens als Findlinge auch Findlingsquarzite, wegen ihrer knolligen Oberfläche auch Knollensteine genannt.

¹⁾ Auszug aus einem Vortrag, gehalten auf der ordentlichen Mitgliederversammlung der Arbeitgeber-Gewerkschaft Quarzitgruben Mittelrhein in Bonn am 28. März 1924.

²⁾ Planck (5), Schubel (6), Endell (9), Gäbert (16).

2. Die kristallinen Quarzite, die vorwiegend den marinen oder brakischen Sedimenten prätertiärer Formationen, namentlich dem Silur, Devon, Karbon, Keuper und Jura angehören, aber auch als Süßwasserbildungen im Tertiär zu finden sind.

Die in den prätertiären Formationen vorkommenden kristallinen Quarzite, meist steil einfallende Schichten bildend, treten vielfach als nackte Felswände oder Felsklippen zutage, weshalb sie auch als Felsquarzite bezeichnet werden. Die kristallinen Quarzite des Tertiärs bilden dagegen wie die Zementquarzite größtenteils horizontale, unter einem jüngeren Deckgebirge liegende Lagerschollen.

Die kristallinen Quarzite, unter ihnen besonders die den älteren Formationen angehörenden Felsquarzite, zeigen im Dünnschliff unter dem Mikroskop, am deutlichsten im polarisierten Lichte, eine rein kristalline Struktur, indem größere Quarzitindividuen mit scharfen Rändern, ähnlich wie die Steine im Straßenpflaster, dicht nebeneinander liegen (Pflasterstruktur).

Bei den tertiären Zementquarziten sind dagegen kleine und kleinste eckige Quarzkörner, Quarzsplitter und Quarzkristalle in einer amorphen Grundmasse eingebettet, weshalb sie auch amorphe Quarzite genannt werden. Dabei sind die Quarzkörner infolge von Auflösung der Kieselsäure häufig angegriffen, eine Erscheinung, die man bei den kristallinen Quarziten nur wenig beobachten kann. Diese starke Korrosionserscheinung bei den Zementquarziten ist insofern von großer Bedeutung, als dadurch der Verband zwischen den Quarzkörnern und dem Zement ein sehr inniger wird und den Zementquarziten eine große Härte und Festigkeit verliehen wird. Ihr Basalzement besteht aus sehr feinen Quarzkörnern und Quarzsplitterchen, zuweilen auch aus Opal und Chalcedon. Als zusätzliche Bestandteile treten mikroskopisch kleine Kristalle von Brauneisen, Turmalin, Magnetit, Zirkon, Rutil und Apatit auf; daneben aber auch Tonerde, die flockig im Bindemittel verteilt ist und sich als weißliche oder gelbe Trübung bemerkbar macht.

Der Vollständigkeit halber sei noch bemerkt, daß in der Tertiärzeit nicht allein feine Quarzsande, sondern auch größere Kiese durch Kieselsäure verkittet wurden. Die hieraus entstandenen Quarzite treten uns heute als sogenannte Quarzitkonglomerate, auch Schwartemagen-quarzite genannt, entgegen.

Ferner ist hier zu erwähnen, daß zur Zeit des Tertiärs nicht allein aus losen Sanden und Kiesen, sondern auch aus Sandsteinen mit kalkig-tonigem Bindemittel, aus glimmerhaltigen kristallinen Quarziten und quarzitischen Tonschiefern der älteren Formationen mehr oder weniger stark ausgesprochene Zementquarzite entstanden sind, indem die nicht kieselsauren Bestandteile durch Verwitterungsvorgänge ausgelaugt und durch Zuführung sekundärer Kieselsäure ersetzt wurden. Eine solche sekundäre Verkieselung ist namentlich im Buntsandstein Hessens, aber auch im Devon des Rheinischen Schiefergebirges zu beobachten.

Chemische Zusammensetzung und pyrometrisches Verhalten³⁾.

In ihrer chemischen Zusammensetzung unterscheiden sich die verschiedenen technisch verwendbaren Quarzite nur wenig voneinander, das ist schon durch ihren sehr hohen Gehalt an Kieselsäure bedingt. Gute Zementquarzite enthalten 96 bis 98,5 % Kieselsäure. Der Rest setzt sich aus Tonerde, Eisenoxyd, Kalk, Magnesia und Spuren von Alkalien zusammen. Dasselbe Ausbringen besitzen die glimmerfreien kristallinen Quarzite. Bemerkenswert ist, daß manche tertiären kristallinen Quarzite vom Typus der Kieselsandsteine über 99 % Kieselsäure führen.

Im engen Zusammenhang mit der verschiedenen Struktur und dem Gehalt an Flußmitteln steht das pyrometrische Verhalten der Quarzite, und hiervon ist letzten Endes ihre Brauchbarkeit für die Herstellung von guten Silikasteinen abhängig.

Die Kegel-Schmelztemperatur guter Zementquarzite und glimmerfreier kristalliner Quarzite liegt zwischen Kegel 34 und 36.

Sämtliche Quarzite haben gemein, daß sich ihr Volumen beim Brennen stark vermehrt. Diese Erscheinung beruht darauf, daß der Quarz sich beim Erhitzen ausdehnt und in eine andere Kristallform, nämlich in den sogenannten Tridymit, übergeht. Das spezifische Gewicht sinkt hierbei von 2,65 bis 2,32 herunter. Dieses Wachstum infolge Tridymitbildung ist von der Größe der freien Oberfläche der Quarzteilehen abhängig. Daher wachsen die Zementquarzite, die sehr reich an feinstem kieselsaurem Material sind, rascher als die kristallinen Quarzite, deren größere Körner eine längere Erhitzung zur Umwandlung gebrauchen. Hieraus folgt, daß die Zementquarzite viel eher das Höchstmaß ihrer Raumausdehnung erreichen als die kristallinen Quarzite, weniger Brennstoff zur Herstellung von Silikasteinen gebrauchen und daher von der feuerfesten Industrie bevorzugt werden.

Die tertiären Quarzite.

Sie gehören zu den wenigen Mineralien, deren Verbreitung fast ausschließlich auf Deutschland beschränkt ist. Doch muß leider gesagt werden, daß die Vorkommen, so zahlreich sie auch sind, keine großen Vorräte enthalten.

1. Lagerstättenformen⁴⁾. Die tertiären Quarzite treten entweder als sogenannte Bank- oder Lagerquarzite in Form von mehr oder weniger geschlossenen Bänken oder Schollen im Verband mit tertiären Sanden und sandigen Tonen auf ihrer primären Lagerstätte oder als sogenannte Findlinge oder Rollsteine auf, die entweder in jungtertiären oder diluvialen Sedimenten eingebettet sind oder zutage liegen.

Die Bankquarzite bilden, wenn ungestört, flach liegende, in ihrer horizontalen Ausdehnung wenig beständige Lager von wenigen Zentimetern bis zu 8 m. Ihre Oberfläche ist meist bucklig oder wellig, ihre Unterfläche höckerig und warzig. Oft weisen sie tiefere Löcher, die Spuren von Pflanzenstengel, auf. Auch inhaltlich sind sie sehr ungleichmäßig ausgebildet, indem stark verkieselte Partien mit weniger stark verkieselten oder verwitterten Partien, ja mit losen Sanden abwechseln. So kann es vorkommen, daß ein und dasselbe Vorkommen sehr verschiedenes Material, gleichzeitig sehr harten, schuppig bis glänzend brechenden Quarzit, bröckeligen Quarzit und losen Quarzsand liefert. Die am stärksten verkieselten Partien sind es, welche infolge ihrer Härte der Denudation und Erosion am besten widerstehen konnten und heute als Findlinge in sehr verschiedenen Größen einzeln, oder zu mehr oder weniger großen Felsenmeeren vereint, auftreten. Sie besitzen eine buckelige, knollige, polierte Oberfläche und sind oft von einem bräunlichen, aus Kieselsäure und Eisenoxyd bestehenden lackartigen Firnis überzogen, eine Folge der tropischen Hitze der Tertiärzeit. Sie haben wegen ihrer oft bizarren Form schon von jeher die Beachtung des Menschen erregt, sind vielfach von Sagen umwoben und vom Volksmund mit mannigfachen Namen, wie Quecken, Nagelsteinen, Opfersteinen, Teufelsteinen, Feldschlacken, Trappquarzen, Feuerwacken, Kieselfrittern u. dgl. m., belegt worden.

In solchen Findlingen wurden naturgemäß die ersten Zementquarzite entdeckt, weshalb sich für die Zementquarzite der Name Findlingsquarzit eingebürgert hat. Man sollte aber den Namen Findlingsquarzit vollständig ausmerzen, da auch kristalline Quarzite, selbst die Felsquarzite der älteren Formationen, als Findlinge auftreten. Geschähe dieses, so würden viele Mißverständnisse und Weiterungen, sowohl im Handel als auch in der Technik, vermieden.

2. Stratigraphie und geologische Verbreitung. Das ursprüngliche Nebengestein der tertiären Quarzite sind lose Quarzsande, Quarzkieselschotter und tonige Sande, welche während des Tertiärs, namentlich zur Zeit des Oberoligozäns und Miozäns als Süßwassersedimente zur Ablagerung kamen. Fast durchweg

³⁾ Endell (9), Gäbert (16).

⁴⁾ Gäbert (16).

Teile fluviatiler Bildungen, halten sie in wagerechter Richtung schlecht aus, indem sie bald auskeilen. Infolge ihrer lockeren Beschaffenheit sind sie zum größten Teile der nachträglichen Denudation und Erosion zum Opfer gefallen und nur dort erhalten geblieben, wo sie später von einer schützenden Decke von Basalten oder Tuffen bedeckt wurden, oder wo infolge jüngerer Gebirgsstörungen ihre Ablagerungsgebiete absanken und so von der Abtragung verschont blieben. Es kann daher nicht wundernehmen, daß die Quarzite, die naturgemäß durch die Zerstörung ihres Nebengesteins trotz ihrer Härte auch aus ihrem Verband gelockert, freigelegt, der Verwitterung ausgesetzt und forttransportiert wurden, nur noch an wenigen Stellen als geschlossene Lager erhalten blieben, während sie als Findlinge, namentlich als einzelne Blöcke, eine weite Verbreitung besitzen. Die höflichsten Gebiete für das Auftreten von Quarziten in Bankform sind also die, wo oberoligozäne oder miozäne Süßwasserbildungen von Basalt- oder Tuffmassen bedeckt sind oder in einer jüngeren Einbruchzone liegen.

Wenn wir die Verbreitungsgebiete der bis heute erschürften primären Lagerstätten näher betrachten, finden wir dies vollauf bestätigt. Die wichtigsten unter ihnen sind folgende:

- a) das Rheinische Schiefergebirge,
- b) die hessische Senke, jenes tertiäre Abbruchgebiet, welches sich von der Wetterau über Kirchhain—Ziegenhain—Cassel bis an die Weser erstreckt,
- c) die Umgebung von Halle,
- d) Nordsachsen,
- e) Nordböhmen,
- f) die Umgebung von Stettin.

Diese Gebiete nehmen Teile unserer Braunkohlenbezirke ein, darauf weist ja schon der Name Braunkohlenquarzit hin.

Die Hauptverbreitungsgebiete der tertiären Quarzitvorkommen im Rheinischen Schiefergebirge⁵⁾ (vgl. die Tafel 1) sind der Westerwald und das Gebiet des Siebengebirges. Ihr Fundament besteht aus gefalteten unterdevonischen Gesteinsschichten, und zwar aus Sedimenten des sogenannten „Coblentzquarzits“ und der „Siegener Schichten“, einer Wechsellagerung von kristallinen, glimmerhaltigen Quarziten, quarzitischen Sandsteinen, Schiefer-tonen und Grauwacken. In den ältesten geologischen Perioden einstmals ein hohes Faltengebirge bildend, wurden das Rheinische Schiefergebirge und damit auch der Westerwald und das Siebengebirge in späteren Zeiten mehrmals emporgehoben, aber nach einer jeden Hebungsperiode jedesmal wieder bis auf ein flaches Rumpfgebirge abgetragen. So stellte es zu Anfang der Tertiärzeit ein stark abgetragenes niedriges Hügelland mit einer ebenen welligen Oberfläche dar, das Ergebnis einer längeren Erosionsphase, die wahrscheinlich schon im Senon begann. Der Zeitpunkt, zu dem diese Fastebene abgetragen war, läßt sich nicht genau angeben; sie war aber sicher schon vor dem Oligozän vorhanden und wird daher als „präoligozäne Landoberfläche“ bezeichnet. Auf dieser Fastebene ruhen dort, wo sie nicht einer späteren Abtragung zum Opfer gefallen ist, die Erzeugnisse einer tiefgründigen, mit einer starken Bleichung verbundenen Verwitterung der devonischen Gesteine. Diese Verwitterung ging während des Alttertiärs vor sich und ließ je nach Beschaffenheit des Untergrundes, ob aus Quarziten, quarzitischen Sandsteinen, Ton-schiefern oder Grauwacken bestehend, Quarzitsande, Klebsande, d. h. tonige Quarzande, sandige Tone oder fette Tone an Ort und Stelle entstehen. Die Ursache dieser tiefgründigen Verwitterung ist darin zu suchen, daß infolge eines warmen Klimas eine üppige Pflanzenwelt aufwachsen konnte, in deren absterbende, humusbildende Decke die reichlichen Tageswässer sich mit Kohlen- und Humussäure schwängern konnten und dadurch befähigt wurden, beim Einsickern in den devonischen

Untergrund diesen zu zersetzen und stark zu bleichen. Dabei wurden die Tonerdesilikate kaolinisiert, die Alkalien, der Kalk und das Eisen gingen in Lösung, während die freie Kieselsäure erhalten blieb. Zuweilen sind noch die Schichtung der verwitterten Sedimente sowie die sie ursprünglich durchsetzenden Quarzgänge und -schnüre deutlich zu erkennen. Dann hört nach unten zu die Verwitterung allmählich auf, die Bleichung nimmt ab, und die ursprüngliche Farbe und Härte der Gesteine tritt ohne scharfen Uebergang wieder auf. Alle diese Erscheinungen sind neben der ursprünglich weiten flächenhaften Verbreitung der Verwitterungserzeugnisse Beweise dafür, daß sie an Ort und Stelle entstanden sind.

Zu Anfang des Oberoligozäns, wahrscheinlich aber schon während des Mitteloligozäns, setzte infolge erneut eingetretener Gebirgshebungen eine starke fluviatile Tätigkeit ein. Weitverzweigte Flüsse arbeiteten Teile der alltertiären Verwitterungserzeugnisse auf und lagerten diskordant zu ihnen Quarzitsande, Kiesel-schotter und Tonsande, die sogenannten oberoligozänen Vallendarer Schotter, in Erosionsrinnen und Seen ab. Unter diesen Schottern herrscht reinweißer, mehr oder weniger stark abgerundeter Gangquarz vor. Was uns besonders interessiert, ist die Erscheinung, daß die schüttigen Sande und zuweilen auch die Kiesschotter auf weite Erstreckungen zu einem oder mehreren festen Quarzitlagern verkieselt wurden, also sich die oberoligozäne Landoberfläche weithin mit einem harten Gesteinspanzer überzog. Von dieser Verkieselung wurden örtlich auch die damals zutage ausgehenden devonischen quarzitischen Gesteine, die zwar durch die Verwitterung gebleicht und ihres Glimmers beraubt, aber noch ihren festen Schichtenverband besaßen, ergriffen und so sekundär an Kieselsäure angereichert und in mehr oder minder stark ausgesprochenen Zement-quarzit umgewandelt.

Mit den Vallendarer Schottern und Sanden treten selbständig oder diese überlagernd, gelegentlich plastische weiße, gelbe oder matrotgefärbte Tone auf, die am Ende des Oberoligozäns, als die fluviatile Tätigkeit zu Ende war, in einzelnen Süßwasserbecken zur Ablagerung kamen; sie werden als Vallendarer Tone bezeichnet.

Das Oberoligozän schließt mit starken Gebirgsstörungen. An zahlreichen Verwerfungen sanken die Gebirgsschichten als Grabeneinbrüche in die Tiefe oder wurden als Horste emporgehoben. Die die Landoberfläche bedeckenden Quarzitlager wurden dabei in einzelne Schollen zerrissen, stark zerklüftet und zerstückelt. Die wieder lebendig werdende Erosion tat ein übriges, sie weiter zu zerstören. Das von den Höhen fließende Wasser und die dadurch entstehenden Bäche drangen durch die Klüfte ein und brachten durch Unterspülung und Fortführung des aus losem Sand bestehenden Liegenden die Quarzitlager ins Wanken, die dadurch entlang ihrer Klüftung in einzelne Stücke aufgelöst wurden.

Die kleineren Stücke wurden mit anderen Gesteinen vom Wasser weiterbefördert und als sogenannte Rollsteine anderswo wieder abgelagert, während die großen Blöcke gewöhnlich im unmittelbaren Bereich ihrer ursprünglichen Lagerstätte liegen blieben, oft mehr oder minder große Blockhalden oder Felsenmeere bildend. In diesen prämiozänen Blöcken treten uns die geologisch ältesten Quarzitfindlinge entgegen. Ihr Alter läßt sich dadurch nachweisen, daß sie unmittelbar von miozänen Tuffen und Basalten bedeckt sind. Charakteristisch für sie ist ihre abgerundete Form und ihre eisenschüssige rote Haut, die einem lackartigen Firnis gleicht. Dies weist darauf hin, daß die Blöcke lange Zeit zutage gelegen haben und von Wind und Sanden abgeschliffen wurden.

Die am Ende des Oberoligozäns auftretenden heftigen Gebirgsstörungen hatten während der miozänen Zeit den Ausbruch von vulkanischen Tuffen und Basalten im Gefolge, durch welche die entstandenen Erosionsrinnen wieder ausgefüllt und die freigelegten oder

⁵⁾ Angelbis (1), Kaiser (2), Laspeyres (3), Fliegel (4, 8 u. 17), Dittmann (7), Ahlburg (11 u. 14), Uhlig (12).

Tafel 1. Tertiärformation des Westerwaldes und des Siebengebirges (nach Ahlburg).

Epoche	Gesteinsfolge	Geologische Geschichte	
		im allgemeinen	der Quarzitlager
Vortertiär	Gefaltete unterdevonische Schichten: Kristalline Quarzite, quarzitisches Sandsteine, Grauwacken und Tonschiefer, glimmerhaltig, durchsetzt von Quarzgängen („Coblenz-Quarzit“ und „Siegener Schichten“)	Abtragung bis auf eine Fastebene (flach wellige alttertiäre Landoberfläche)	
Paläozän Eozän	Verwitterungserzeugnisse: Quarzsande, tonige Sande und autochthone hochfeuerfeste Tone (1)	Tiefgründige Verwitterung, Bleichung und Auflockerung des devonischen Untergrundes	
Ober- Oligozän	Aufgearbeitetes Material aus der alttertiären Verwitterungsrinde: Vallendarer Schotter: Fluviale Bildungen, weißer Quarzschotter, Quarzsande, im Hangenden Quarzite Vallendarer Tone (2): Sedimentäre, weiße, gelbe und mattrote Tone mit sandigen und kohligen Einlagerungen	Umlagerung der alttertiären Verwitterungserzeugnisse durch weitverzweigte Flüsse. Ablagerung von Schottern, Tonen und Sanden	
Unter- Miozän	Tuffe, Basalt- und Trachytdecken, Braunkohle, Quarzsande, tonige Sande, bituminöse Schiefer, gelegentlich auch sedimentäre Tone (3)	Starke Gebirgsstörungen. Bildung von Gräben und Horsten, Erosion, Abtragung der Horste Ausbruch von trachytischen und basaltischen Tuffen und Laven, zeitweise Erosion Ausfüllung der Gräben	Oertliche Freilegung der Quarzitlager, Polierung und Ueberziehung ihrer Oberfläche mit Eisenlack. Zerklüftung und Zerstörung der Quarzitlager durch fließendes Wasser, namentlich in Bachbetten, und durch Unterspülung an den Horsträndern. 1. Bildung von Findlingen und Rollsteinen Bedeckung der Quarzitlager und vormiozänen Findlinge mit Tuff und Basalt, welche später verwittern. (Roter Bolus)
Mittel- und Obermiozän	Verwitterungserzeugnisse der postbasaltischen Landoberfläche: Bunte Tone (4) mit Bauxit- und Eisensteinbildungen, roter Bolus	Verwitterung der Tuffe, Basalte und Trachyte zu Bolus und Ton	
Pliozän	Flußschotter (Unterpliozäne Kieseloolithschotter, Duisdorfer Stufe)	Starke Gebirgshebungen. Erosionen. Anlage und Bildung der heutigen Täler und Berge. Verwitterung, Ablagerung von Flußschottern und Löß. Niederschlag der Laacher Bimssteinsande	Teilweise Verwitterung und Auflösung der nicht freiliegenden Quarzitschollen durch Sickerwasser. Zuführung von Eisenlösungen auf den Klüften; Entstehung von faulem und eisen-schüssigem Quarzit (2. Sorte). Oertliche Freilegung und Zerstückelung der Quarzitlager durch Bäche. Abbröckeln durch Unterspülungen und Rutschungen, Ausspülung der bereits verwitterten mürben Lagerteile. 2. Entstehung von Findlingen, die örtlich nachträglich von Lehm zugedeckt wurden.
Diluvium	Flußterrassenschotter, Löß, Bimssteinsand		

noch von dünnen Sandlagen überlagerten Quarzitlager und die Findlinge mit einer schützenden Decke überzogen wurden. Während der ersten Phase wurde der sogenannte Sohlbasalt, während der zweiten der sogenannte Dachbasalt abgelagert. Innerhalb der ersten Basaltauswürfe kamen durch die noch tätige Erosion sedimentäre Tone und tonige Sande zur Ablagerung; auf deren Böden und dem Basalt entwickelte sich örtlich eine üppige Pflanzenwelt, die zur Bildung von Braunkohlenflözen führte, bis dann die zweite Eruptionsphase (Dachbasalt) eintrat und mit erneuten Basaltmassen das Land überdeckte und einebnete.

In nachbasaltischer Zeit, nämlich während des Obermiozäns, trat dann zum zweiten Male eine starke Oberflächenverwitterung ein, die auf die Eruptivgesteine einwirkte und sie zu leuchtend roten oder gelben Farbtönen mit Brauneisensteinkrusten umwandelte. Es handelt sich bei diesen jungmiozänen Tonbildungen um eine Oberflächenverwitterung, die im schroffen Gegensatz zu der alttertiären Verwitterung stand; während sie die Kieselsäure zur Lösung brachte und Brauneisenstein entstehen ließ (Lateritverwitterung), entzog letztere dagegen das Eisen und trennte nur die Kieselsäure von der Tonerde (Kaolinisierung).

In nachbasaltischer Zeit, während des Pliozäns und des Diluviums, traten wieder starke Erhebungen des Rheinischen Schiefergebirges ein, wodurch es wahrscheinlich erst von einem bis dahin niedrigen Hügel-land zu einem hohen Gebirgszuge emporgehoben wurde, in dem Ausmaße, wie es uns heute noch entgegentritt.

Durch zufließende Sickerwässer wurden die Quarzitlager teilweise verwittert und aufgelöst, und Eisenlösungen drangen auf den Klüften ein. Hierdurch entstand der sogenannte faule, d. h. bröcklig sandige Quarzit und der eisenschüssige Quarzit, die als „zweite Sorte“ auf den Markt kommen. Die Quarzitlager wurden ihrer schützenden Tuff- und Basaltdecke beraubt, örtlich freigelegt, und durch das fließende Wasser zerstückt, zerstört und der Oberverwitterung preisgegeben. Durch Unterspülungen und Rutschungen bröckelten die Quarzitlager ab, und durch Ausspülung wurden die bereits verwitterten mürben Lagerteile fortgeführt, während die festeren Lagerteile als große Blöcke zurückblieben. Hierdurch trat eine zweite Bildung von Quarzitfindlingen ein, die entweder bis auf den heutigen Tag zutage liegen blieben oder später von Lehm wieder zugedeckt wurden.

Bankvorkommen sind im Westerwald erschürft worden bei Roßbach, Wahrod, Welkenbach, Herschbach, Rückeroth, Vielbach, Niester bei Hachenburg, Hahn bei Marienburg, Nauroth, Beilstein, Laar usw.; hierzu kommen zahlreiche Findlingsvorkommen.

Die bekanntesten Bankvorkommen im Gebiete des Siebengebirges sind die von Boserodt, Queckstein, Kippenhahn, am Remscheid usw. Ferner sind hier zu nennen die Bankvorkommen von Muffendorf und Züllighoven auf der linken Rheinseite. Findlinge sind an den Rändern des Siebengebirges weit verbreitet, besonders im Pleißtal im Norden, in der Rostinger Heide im Osten, wo die Wiege des Quarzitbergbaues

stand, im Süden und Südosten bei Honnef, Aegidienberg, Stockhausen, Asbach, Kallenborn, Vettelschloß bis Neustadt a. d. Wied.

Alle diese Vorkommen führen durchweg Zementquarzite, die unter der Handelsmarke „Westerwälder oder Rheinischer Findlingsquarzit“ vertrieben werden, im Gegensatz zu der Handelsorte „Hessischer Findlingsquarzit“, der nur selten als typischer Zementquarzit, sondern meist kristallin ausgebildet ist.

Ein eigenartiges Quarzitvorkommen tritt in den ausgedehnten Quarzitbrüchen nordwestlich Siegburg, auf der rechten Seite der Agger, auf. Hier sind stratigraphisch verschiedene unterdevonische Felsquarzitbänke, die zum Teil als mächtige Klippen zutage treten, sekundär in hochwertigen kristallinen Quarzit, zum Teil auch in Zementquarzit umgewandelt worden. Das devonische Alter ergibt sich aus dem geologischen Verband der Schichten, die allerdings von den Verwerfungen eines jungtertiären Scholleneinbruches betroffen wurden und deren Tektonik infolgedessen verwickelt ist. Stratigraphisch liegen jedoch die Verhältnisse klar. Die Quarzitbänke werden, soweit sie nicht zutage treten, von verwitterten unterdevonischen quarzitischen Schiefen mit unzersetzten Brocken und von verwitterten Ton-schiefern überlagert, die noch deutlich die ursprüngliche Schichtung mit einem Streichen von SW nach NO, also der varistischen Faltung des rheinischen Devons entsprechend, erkennen lassen. Dieselbe Schichtung ist auch in den Partien der Quarzitbänke selbst, die nicht sekundär verkieselt wurden, zu beobachten. Ferner sind die ursprünglich das Gestein durchsetzenden Quarzgänge überall dort erhalten geblieben, wo die Quarzite von der weitgehenden tertiären Verwitterung zu Sand verschont blieben. Letztere ist namentlich an den Schichtköpfen und im Bereich von Spalten zu beobachten, und gerade diese Verwitterungszonen sind es, die unter Einschluß der aufgelockerten Quarzgänge sekundär zu Zementquarzit veredelt wurden. Im westlichen Teil des Vorkommens treten unter einer 2 bis 3 m mächtigen Quarzitbank magere weiße Tone und tonige Sande auf, die ebenfalls tertiäre Verwitterungserzeugnisse darstellen.

Im Anschluß hieran sei noch erwähnt, daß auch im Norden des Rheinischen Schiefergebirges und in der niederrheinischen Bucht tertiäre Quarzite auftreten. Diese sind aber jünger als die Westerwälder, nämlich miozänen Alters. Nach den bisher auf primärer Lagerstätte gemachten Funden handelt es sich bei ihnen vorwiegend um kristalline Quarzite vom Typ des Kieselsandsteines, während Zementquarzite, die bisher nur als dünnplattige Findlinge gefunden wurden, nur in dünnen Lagen gebildet sein dürften.

Entstehungsweise der tertiären Zementquarzite⁶⁾. Die Entstehungsweise der tertiären Zementquarzite ist noch strittig. Man ist sich allerdings darüber einig, daß sie durch nachträgliche Verkieselung der schüttigen Sande entstanden sind, welche ihre Bildung der intensiven Verwitterung des Tertiären verdanken und in Erosionsrinnen, an den Rändern von Flußläufen oder in flachen Becken abgelagert wurden. Aber die Ansichten darüber, woher die zur Verkittung erforderliche Kieselsäure stammt, und wie ihre Zuführung und Absetzung erfolgte, gehen noch weit auseinander. Verschiedene Forscher nehmen an, daß die die Quarzitlager überlagernden Basalte und Tuffe infolge ihrer Zersetzung durch die Atmosphärischen Kieselsäure abgegeben haben, welche sich in den liegenden Sanden wieder ausschied und diese verkieselte. Die Erklärung ist jedoch nicht stichhaltig, weil viele Quarzitvorkommen, wie z. B. die der Stettiner Gegend, Böhmens und der niederrheinischen Bucht, nie von Vulkangesteinen überlagert gewesen sein können. Auch spricht das Auftreten präbasaltischer Findlinge, welche von Tuffen, den ersten vulkanischen Auswürfen überlagert sind, gegen

diese Auffassung. Ferner habe ich Zementquarzite gefunden, welche von Basalt durchbrochen sind; ebenfalls ein Beweis dafür, daß die Sandlager schon vor dem Ausbruch der tertiären Vulkangesteine fertig verkittet gewesen sein müssen.

Auch der Annahme, daß die verkittende Kieselsäure in Gestalt von juvenilen Lösungen in die schüttigen Sande von unten vorgedrungen ist, kann nicht beigepflichtet werden, denn das Liegende der Quarzitlager besteht meistens aus losem Sand, der sich petrographisch von den hangenden zu Quarzit verkitteten Quarzkrümmern nicht unterscheidet. Die verkittende Kieselsäure muß daher von oben den Sanden zugeführt worden oder in ihnen selbst entstanden sein; beide Vorgänge dürften nebeneinander stattgefunden haben.

In jüngster Zeit hat nun Braun die Kolloidchemie zur Erklärung der Entstehung von Quarzit herangezogen. Bei seinem eingehenden Studium der Quarzitlager im Siebengebirge, im Westerwald und Hessen stellte er fest, daß in diesen stets Schwundrisse auftreten, die den Schwundrissen, wie man sie an eingetrockneten Gelmassen beobachtet, vollkommen gleichen, dann rhythmische Eisenaussfällungen und Tonaussflockungen, die nur auf kolloidale Vorgänge zurückzuführen sind. Auf Grund dieser und anderer Beobachtungen kommt Braun zu der Entstehungstheorie, daß die Quarzitbildung dort eingetreten ist, wo Grundwasser unter versiegenden Flüssen zurückblieb. Er zieht als Parallele hierzu die kolloidalen Vorgänge heran, die sich in tropischem Klima unter dem Wechsel von Regen- und Trockenzeiten in unterirdischen Grundwassertümpeln abspielen können, und kommt dabei zu dem Ergebnis, daß die während der Regenzeit aus Pflanzenasche und der Verwitterung von Feldspatmineralien dem Grundwasser zugeführte Kieselsäure und Alkalilösungen auf Grund verschiedener kolloidchemischer Vorgänge die Quarzkörner der Sande anätzen und in Lösung bringen konnten. Hierdurch wurden dann letzten Endes die Quarzkörner zu Quarziten verkittet.

Bergassessor a. D. A. Hasebrink, Duisburg.

Verzeichnis des wichtigsten Schrifttums.

1. Angelbis, G.: Erläuterungen zur Geol. Sp. K. v. Pr. u. Thür. Lief. 41 (Montabaur, Girod, Westerburg, Mengerskirchen, Marienberg, Hadamar, Rennerod, Selters). Berlin 1891.
2. Kaiser, E.: Der Nordabfall des Siebengebirges. Verhandl. d. Nat.-hist. Vereins der Rheinl. Bonn 1897.
3. Laspeyres, H.: Das Siebengebirge am Rhein. Verhandl. d. Nat.-hist. Vereins, Bonn 1901.
4. Fliegel, G.: Miozäne Braunkohlenformation am Niederrhein. Abhdlg. d. Preuß. Geol. Landesanstalt, Neue Folge, 61. Berlin 1910.
5. Planck, Anton: Petrographische Studien über tertiäre Sandsteine und Quarzite, speziell über die Sandsteine von Münzenberg in der Wetterau. Diss. Gießen 1910.
6. Schubel, W.: Ueber Knollensteine und verwandte tertiäre Verkieselungen. Diss. Halle 1911.
7. Dittmann, K.: Das Tertiär am Ostabfall der Eifel. Diss. Aachen 1912.
8. Fliegel, G.: Tiefgründige chemische Verwitterung und subaerische Abtragung. Z. d. Deutschen Geol. G. 65, 1913.
9. Endell, K.: Ueber Silikaquarzite. „Stahl und Eisen“ 33 (1913), S. 1770 u. 1855.
10. Endell, K.: Ueber die Entstehung tertiärer Quarzite bei Herschbach i. Westerw. Zentralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1913, Nr. 21.
11. Ahlburg, J.: Tertiär und Diluvium im Flußgebiet der Lahn. Jahrb. d. Preuß. Geol. Landesanstalt 36. I. Berlin 1913.
12. Uhlig, J.: Die Entstehung des Siebengebirges. Sammlung: „Die Rheinlande“, 10, Braunschweig 1914.
13. Loescher, W.: Ueber tertiäre Quarzite der Umgebung von Essen. Z. d. Deutsch. Geol. G. 68 (1916), Monatsber. Nr. 1—3.

⁶⁾ Planck (5), Schubel (6), Endell (10), Ahlburg (11 und 14), Loescher (13), Braun (15), Gäbert (16), Fliegel (17).

14. Ahlburg J.: Erläuterungen zur Geol. Karte v. Preußen u. benachb. Bundesstaaten. Lief. 208 (Blatt Merenberg, Braunsfels, Weilburg, Weilminster). Berlin 1918.
15. Braun, W.: Zur Entstehung der westdeutschen Tertiärquarzite. „Steinbruch und Sandgrube“ 20 (1921), Heft 19.
16. Gäbert, C.: Braunkohlenquarzite (Knollensteine) und ihre technische Verwendung. Erdmann, Jahrbuch des Halleschen Verbandes, III. Bd., Lief. 2.
17. Fliegel, G.: Der Untergrund der Niederrheinischen Bucht. Abh. d. Preuß. Geol. Landesanstalt, Neue Folge, Heft 92. Berlin 1922.

Wärmebehandlung von Stahl auf elektrischem Wege.

H. P. Mac Donald¹⁾ beschreibt eine Vorrichtung zum Härten und Vergüten von Nickelstahl-Rohren, wobei die Rohre mit Hilfe direkter Widerstandserhitzung auf die erforderliche Härtetemperatur gebracht werden. Das obere Ende des senkrecht nach unten hängenden Rohres ist fest in eine Kupferfassung eingespannt, während das untere, ebenfalls in einer Kupferfassung sitzende Ende des Rohres frei beweglich ist und mit einem Zeiger in Verbindung steht, der die infolge der Erhitzung eintretende Ausdehnung anzeigt.

Sobald der Strom durch das Rohr geschickt wird, tritt eine rasche Erwärmung und gleichzeitig eine Ausdehnung des Rohres ein. Ist der Umwandlungspunkt erreicht, so hört die Ausdehnung zunächst auf bzw. es tritt eine Verkürzung des Rohres ein. Bei weiterer Stromzuführung findet erneut eine Ausdehnung statt, ein Zeichen, daß der Umwandlungspunkt überschritten und die richtige Härtetemperatur erreicht ist. Jetzt werden die auf pneumatischem Wege betätigten Kupferfassungen gelöst, und das Rohr fällt in einen Oelbehälter, in dem es abgeschreckt wird. Dieselbe Vorrichtung läßt sich auch zum Anlassen der Rohre verwenden, mit dem Unterschied, daß die Rohre nach Erreichung der gewünschten Anlaßtemperatur aus dem Apparat entfernt und an der Luft abgekühlt werden.

Als Vorteile dieses Verfahrens gibt Mac Donald folgende an: Die große Schnelligkeit — das Erhitzen dauert noch keine Minute, Zunders, Entkohlen und Kornvergrößerung treten infolge der Schnelligkeit der Erhitzung nicht ein, Sicherheit in der Erreichung der richtigen Härtetemperatur und geringe Kosten des Verfahrens, da infolge des raschen Verlaufes der Erhitzung nur sehr wenig Energie durch Strahlung verloren geht. Das Verfahren beschränkt sich selbstredend auf Gegenstände, die in allen Teilen gleichen Querschnitt besitzen.

Für die Erhitzung bis zum Umwandlungspunkt sind für Vollstäbe 0,13 kWst/kg erforderlich. P.

Härten von Zahnrädern.

Zahnräder aus Chromstahl (1,5 % Cr und 0,20 % C), die durch eine fehlerhafte Einsatzhärtung bis in den Kern auf 0,75 % Kohlenstoff aufgekohlt worden waren, und infolgedessen nach dem Härten eine hohe Sprödigkeit aufwiesen, wurden nach folgendem von R. L. Dowdell²⁾ ausgearbeiteten Verfahren wieder verwendbar gemacht.

Die Zahnräder wurden auf 770° erhitzt, eine Stunde lang auf dieser Temperatur gehalten und darauf möglichst langsam abgekühlt. Hierdurch gelang es, den Kohlenstoff in kugelförmigen Zementit überzuführen. Zum Härten wurden die Zahnräder eine bestimmte Zeit in ein Bleibad von 770° getaucht, in Oel abgeschreckt und auf 200° angelassen. Da der durch die vorangegangene Wärmebehandlung erzeugte kugelige Zementit nur sehr langsam in Lösung geht, so ließ sich durch Einhaltung einer bestimmten Eintauchdauer eine Härtetiefe von 1,6 mm erzielen. Da bei diesem Härteverfahren der Kern unverändert bleibt, weil die Temperatur an dieser Stelle infolge der kurzen Eintauchdauer Ac, nicht überschreitet, besitzen die Zahnräder im Kern ein zähes, gegen Stoß und Schlag sehr widerstandsfähiges Gefüge. P.

Die Herstellung von Spiralfedern für hohe Beanspruchungen.

Für die Herstellung von Federn für hohe Beanspruchungen ist nach T. D. Lynch¹⁾ ein im Tiegel oder Elektrofen erschmolzener Silizium-Manganstahl folgender chemischer Zusammensetzung am geeignetsten: Kohlenstoff = 0,50 bis 0,60 %, Mangan = 0,60 bis 0,80 %, Phosphor und Schwefel nicht über 0,04 %, Silizium = 1,90 bis 2,20 %.

Die auf 1100° erhitzten Blöcke werden unter Verwendung zu starker Abnahme bei den einzelnen Walzstichen auf die gewünschte Fertigmessung ausgewalzt. Die Stangen werden sodann langsam auf 925° erhitzt und über einen auf mindestens 100° vorgewärmten Dorn gewickelt, wobei sorgfältig darauf zu achten ist, daß kein Wasser mit dem erhitzten Stahl in Berührung kommt. Darauf läßt man die Federn langsam und gleichmäßig erkalten.

Zum Härten werden die auf etwa 700° vorgewärmten Federn in einen Ofen gebracht, dessen Temperatur auf 900° gehalten wird, und darauf in Oel abgeschreckt. Dem Abschrecken folgt ein Anlassen in einem Salzbad von 455°.

A. Pomp.

Eisenbahntechnische Tagung.

Der Verein deutscher Ingenieure in enger Gemeinschaft mit der Deutschen Reichsbahn will mit dieser Veranstaltung, die in Berlin in den Tagen vom 22. bis 27. September stattfindet, der wissenschaftlichen Besprechung aller wichtigen Aufgaben des gesamten Eisenbahnwesens dienen. Die führenden Männer der ausländischen und deutschen Eisenbahnen werden über ihr engeres Fachgebiet in Vorträgen berichten. In den anschließenden Erörterungen soll jedem Fachmann die Gelegenheit gegeben werden, zu den aufgeworfenen Fragen Stellung zu nehmen und seine eigenen Erfahrungen vorzubringen. Die Vorträge finden in der Kroll'schen Oper und der Technischen Hochschule statt. Neben den Berichten über Fragen des Großgüterverkehrs, der Schnellentladung, der Verbesserung des Rangierwesens usw. werden für den Hüttenmann insbesondere die Verhandlungen über die Ausgestaltung des deutschen Oberbaues und der Eisenbahnbrücken beachtenswert sein.

Zur Ergänzung der Tagung findet vom 21. September bis 5. Oktober auf dem Bahnhof in Seddin, der von Berlin mit Pendelverkehr erreichbar sein wird, eine Eisenbahntechnische Ausstellung statt, in der an 120 Lokomotiven und Triebwagen verschiedenster Bauart, 140 Personen- und Güterwagen, Anlagen für Rangierbetrieb, Gleis-, Signal- und Stellwerksbau, Hilfs- und Zubehörteile, Oberbaumaterial, Werkzeug- und Eisenbahnmaschinen ausgestellt werden sollen. In der Technischen Hochschule findet in der gleichen Zeit vom 21. September bis 5. Oktober zur Ergänzung der Seddiner Ausstellung eine Zweigaussstellung statt, in der Modelle, Zeichnungen, Abbildungen und Schaubilder eisenbahntechnischer Ingenieurarbeiten gezeigt werden sollen.

Wegen des Zeitplanes im einzelnen sei auf die Veröffentlichung in den V.-D.-I.-Nachrichten vom 6. August 1924 hingewiesen. Anmeldungen, für die eine Gebühr von 20 Mk. erhoben wird, sind an die Geschäftsstelle des Vereins deutscher Ingenieure, Abt. E. T., Berlin NW 7, Sommerstr. 4a, zu richten.

Aus Fachvereinen.

Iron and Steel Institute.

Auf der Frühjahrsversammlung des Institutes im Mai 1924 in London wurden folgende Vorträge gehalten:

J. Seigle, Nancy, legte einen Bericht vor:

Theoretische Ueberlegungen über gewisse Erscheinungen in der Arbeitsweise und Wirksamkeit von Umschaltwärmespeichern.

Noaillon²⁾ hat zur Berechnung der Temperaturen der Gasströme in einem Wärmespeicher Formeln unter

¹⁾ Trans. Am. Soc. Steel Treat. 1 (1921), S. 62/3 und 126/8.

²⁾ Revue universelle des mines (1923), 15. Juni.

¹⁾ Trans. Am. Soc. Steel Treat. 1 (1921), S. 198/208.

²⁾ Trans. Am. Soc. Steel Treat. 2 (1922), S. 320/2.

Zahlentafel 1. Einfluß der Länge der Heizkanäle in Wärmespeichern.

Wert von k	0,5	0,9	1,0	1,1	1,25	1,50	1,75	2,0	
Neuer Wirkungsgrad η' bei verschiedenen ursprünglichen Wirkungsgraden η ($k = 1$)	$\eta' = 0,43$ $= 0,66$ $= 0,82$	$= 0,58$ $= 0,78$ $= 0,89$	$\eta = 0,60$ $= 0,80$ $= 0,90$	$\eta' = 0,62$ $= 0,81$ $= 0,91$	$= 0,65$ $= 0,83$ $= 0,92$	$= 0,69$ $= 0,86$ $= 0,93$	$= 0,72$ $= 0,88$ $= 0,94$	$= 0,75$ $= 0,89$ $= 0,95$	
Mittlere heißwindtemp. t'_w °C	682	794	810	824	841	865	862	894	
Temperaturunterschied zwischen Beginn und Ende der Windperiode °C	50	32	30	28	25	21	19	16,5	

der vereinfachenden Annahme aufgestellt, daß die Strahlungsverluste vernachlässigt werden können und der mittlere Temperaturunterschied der Steinoberfläche während der Gas- und Windperiode proportional dem mittleren Temperaturunterschied zwischen dem heizenden und dem beheizten Gasstrom ist. Nach Noaillon ist die Temperatur des heizenden Gases im Abstand x vom Gaseintritt

$$t_G = t_G' - \frac{m'(t_G' - t_w') (e^{(m-m')x} - 1)}{m - m'} \text{ °C} \quad (1)$$

und die Temperatur des zu erwärmenden Windes an derselben Stelle

$$t_w = t_w' - \frac{m(t_G' - t_w') (e^{(m-m')x} - 1)}{m - m'} \text{ °C} \quad (2)$$

Hierbei bedeutet t_G = mittlere Gastemperatur x m vom Gaseintritt, t_w = mittlere Windtemperatur x m vom Gaseintritt, t_G' = bekannte mittlere Temperatur der einströmenden Heizgase, t_w' = unbekanntere mittlere Temperatur des ausströmenden Heißwindes.

Die Größen m und m' hängen von den Betriebsbedingungen und der Bauart ab und sind gegeben durch

$$m = \frac{U}{p \cdot c \cdot (\omega + \omega')} \quad (3)$$

$$\text{und} \quad m' = \frac{U}{q \cdot c' \cdot (\omega + \omega')} \quad (4)$$

Hierbei ist U = Summe der Umfänge der Heizkanäle in m , p = Gewicht der je Periode erhitzten Wind- oder Gasmenge in kg , c = spezifische Wärme des erhitzten Gases in $WE/kg \text{ °C}$, q = Gewicht der heizenden Gase je Periode in kg , c' = ihre spezifische Wärme in $WE/kg \text{ °C}$.

Die Werte ω sind gegeben durch

$$\omega = \frac{1}{\alpha} \left[\left(\frac{S}{p} \right)^n + \left(\frac{S}{q} \right)^n \right] \quad (5)$$

$$\text{und} \quad \omega' = \frac{2l}{1,22 + \frac{30l}{Vh}} \quad (6)$$

wobei bedeutet: α = Wärmeübergangszahl zwischen Stein und Gas oder Wind in $WE/m^2st \text{ °C}$, S = freier Zugquerschnitt des Wärmespeichers in m^2 , l = halbe Steinstärke des Gitterwerks in m , k = Dauer der Periode in st .

Die Wärmeübergangszahl ist

$$\alpha = \alpha' \left(1 + \frac{VT}{25} \right) \quad (7)$$

wobei T das Mittel der absoluten Temperaturen zwischen heizendem und beheiztem Gas nach ihrem Eintritt ist.

Zur praktischen Anwendung der Formeln führt Noaillon zwei Wirkungsgrade ein. Der „qualitative Wirkungsgrad“ ist bestimmt durch das Verhältnis

$$\eta = \frac{\text{ideal erreichbare Temperatursteigerung}}{\text{erreichte Temperatursteigerung}} = \frac{t_w - t'_w}{t'_G - t''_w} \quad (8)$$

t_w'' ist die Anfangstemperatur des zu erhitzenden Gases (z. B. Kaltwindtemperatur). Der „quantitative Wirkungsgrad“ ist

$$\xi = \frac{\text{ausgenutztes Temperaturgefälle}}{\text{ganzes Temperaturgefälle}} = \frac{t'_G - t''_G}{t'_G} \quad (9)$$

wobei t_G'' die Abgastemperatur ist.

Durch Elimination entsprechender Temperaturen aus Gleichung 1, 2, 8 und 9 erhält man Beziehungen zwischen den Wirkungsgraden und den kennzeichnenden Größen $m \cdot L$ und $U \cdot L$ ($U \cdot L$ = Heizfläche), z. B.

$$\eta = \frac{U \cdot L}{U \cdot L + p \cdot c \cdot (\omega + \omega')} \quad (10)$$

wobei L die ganze Länge der Heizkanäle ist.

Einfluß einer Aenderung der Länge L der Heizkanäle. Nimmt die Länge den Wert $k \cdot L$ an und bleiben alle übrigen Größen unverändert, so ergeben die gewonnenen Formeln für einen bestimmten Fall die Zahlentafel 1. Eine Zunahme von L um 10 % hat danach nur eine Zunahme der Heißwindtemperatur um 1,7 % zur Folge, ein Betrag, der sich durch die vermehrte Ausstrahlung noch etwas verringert. Daher ist die verbreitete Ansicht, daß die Heißwindtemperatur proportional der verwendeten Gitterwerksmasse sei, falsch.

Eine Verminderung der Steinstärke bringt eine gewisse Erhöhung der Wirkungsgrade mit sich; eine stärkere günstige Wirkung hat die Verringerung der Periodendauer zur Folge.

Einfluß der Gasgeschwindigkeit. Wenn der Exponent n in Gleichung 5 gleich Null wäre, so würde eine Vermehrung des Umfanges U der Heizkanäle genau denselben Einfluß ausüben wie eine Verlängerung von L . Da nach den Untersuchungen von Nusselt u. a. aber n etwa den Wert 0,5 hat, so erhöht eine Vergrößerung der Heizfläche durch Vermehrung des Umfanges den Wirkungsgrad weniger als durch Verlängerung der Heizkanäle, weil mit der Gasgeschwindigkeit im ersten Fall auch die spezifische Wärmeübertragung sinkt. Man kann aber andererseits die Geschwindigkeit erhöhen, ohne die Heizfläche, Steinstärke oder Länge des Kanals zu ändern, indem man nämlich statt z. B. quadratischen Kanalquerschnitts von $0,12 \cdot 0,12 \text{ m}^2$ einen solchen von $0,18 \cdot 0,06 \text{ m}^2$ wählt. In diesem Falle steigt die Gasgeschwindigkeit, mit ihr die spezifische Wärmeübertragung und der Wirkungsgrad. In der Praxis steigen aber auch die Wärmeverluste (? der Berichterstatte), und es besteht die Gefahr der leichten Verstopfung durch Staub.

Einfluß der Steinstärke. Nach den angeführten Formeln hat in einem Falle eine Vergrößerung der Steinstärke von 0,05 auf 0,25 m nur eine verschwindende Aenderung des Wirkungsgrades zur Folge. Dies steht im Widerspruch zu den Rechnungen des Verfassers, und er schließt daraus, daß die Formeln von Noaillon den Einfluß der Strömung auf Kosten des Einflusses der Steinstärke allzusehr betonen.

Einfluß der Heißwindtemperatur t'_G . Für die Temperatur des erhitzten Gases (Heißwind) gilt die Formel

$$t'_w = t'_G + (1 - \eta) t'_w \text{ °C} \quad (11)$$

Die Heißwindtemperatur nimmt danach linear mit der Anfangstemperatur der Heizgase t_G' und dem Wirkungsgrad η zu.

Für die Abgastemperatur t_G'' gilt die Gleichung

$$t_G'' = (1 - \eta) t_G' + \eta t_w'' \text{ } ^\circ\text{C.} \quad (12)$$

Wegen der Kleinheit von t_w'' folgt hieraus für den Cowper, daß die Abgastemperatur t_G'' mit steigender Eintrittstemperatur t_G' der Heizgase verhältnismäßig wenig zunimmt.

Ein Teil der Wirksamkeit des Pfozer-Strack-Stumm-Verfahrens rührt nach Ansicht des Verfassers von der Form und Anordnung der Luft- und Gaseintrittsöffnungen am Boden der Schächte her, die eine vollständigere und schnellere Mischung herbeiführen.

Ein viel einfacheres Verfahren ist das von Sepulchre, der die Verbrennung der Gase durch den fertigen Hochofenheißwind selbst vornimmt. Die Menge wird durch Ventile geregelt. Zum Zwecke besserer Mischung werden die Gas- und Luftpfeileintrittsöffnungen nach dem P.-S.-S.-Verfahren angeordnet. Sepulchre hat auf diese Weise von 4 Cowpern 1 außer Betrieb setzen können; die Kompressionsarbeit für den Heißwind ist allerdings verloren.

Einfluß der Erhöhung der Kaltwindtemperatur. Dieser Einfluß ist um so günstiger, je schlechter der ursprüngliche Wirkungsgrad η ist. Bei schlechtem Wirkungsgrad wird nur eine geringe Erhöhung der Abgastemperatur, aber eine beträchtliche Erhöhung der Heißwindtemperatur hervorgerufen. Maßgebend für die Verhältnisse sind Gleichungen 11 und 12.

Eine Erhöhung der Kaltwindtemperatur wird durch die Arbeitsweise von Pregardien erzielt. Danach geht der Kaltwind zunächst durch einen Vorwärmer, der von den Abgasen eines auf Gas gehenden Cowpers beheizt wird. Man hat dann sozusagen zwei Cowper hintereinander geschaltet. Aber wegen der geringen Temperaturen läßt sich bei dem Vorwärmer auf billige Weise ein günstiger Wirkungsgrad erzielen; ein Nachteil ist der erforderliche Ventilator.

Es ist möglich, die Arbeitsweise von Sepulchre und Pregardien zu verbinden und die Höhe der Cowper auf diese Weise zu verringern.

Verhältnis der Größe der Luft- und Gaskammern. Im allgemeinen empfiehlt man, die Luftkammer größer als die Gaskammer zu machen, weil meist erstens mehr Luft als Gas zu erhitzen ist und zweitens das Gas eine höhere Anfangstemperatur hat als Luft. Ledebur gibt das Größenverhältnis von Luft- zu Gaskammer mit 1,3–1,5, Clements mit 1,3 an. Valton empfiehlt dagegen Kammern von gleicher Größe, ohne jedoch Gründe dafür anzugeben. Gegeben sei jetzt ein Fall, in dem die zu erheizende Luftmenge das 1,3fache der Gasmenge beträgt und die Heizgase mit demselben Mengenverhältnis 1,3 die Kammern durchströmen; die Anfangstemperatur des Gases sei 400° , der Luft 0° und der heizenden Abgase 1500° . Dann ergeben die vorstehenden Formeln folgendes:

1. bei gleichen Kammergrößen: Lufterhitzung auf 1125° , Gaserhitzung 1280° . Mittlere Temperatur von Luft und Gas 1192° ;
 2. bei Verhältnis von Luft- und Gaskammern = 1,3: Luft 1155° , Gas 1247° , mittlere Temperatur 1194° .
- Obwohl das Gas im ersten Falle erheblich heißer als der Wind ist, macht dies praktisch keinen Unterschied, wie die mittleren Temperaturen zeigen. Berücksichtigt man, daß die Luftöffnung meist über der Gasöffnung im Ofen liegt, so ist im Gegenteil die Anordnung gleicher Kammergrößen häufig vorzuziehen.

Überschuß der Heizgase über den zu erwärmenden Wind. Bei einem Überschuß der je Periode durch den Wärmespeicher gehenden Heizgase über den Wind nimmt die Heißwindtemperatur nur unwesentlich, die Abgastemperatur aber beträchtlich zu. Bei einem Überschuß des Windes über die Heizgase sinkt die Heißwindtemperatur beträchtlich, dagegen die Abgastemperatur nur unwesentlich. Statt des Windes kann überall sinngemäß das zu erheizende Gas gesetzt werden.

Berücksichtigung der äußeren Wärmeverluste. Die vorstehenden Angaben vernachlässigen die „Strahlungsverluste“. Diese dürften nach dem Gesetz $1 - e^{-kL}$ mit der Länge L des Wärmespeichers zunehmen, wobei k eine Konstante ist. Diese Verluste bewirken ein langsames Ansteigen der Wirkungsgrade und Heißwindtemperaturen mit der Vergrößerung von L , als es die Zahlentafel 1 zeigt. Die Kurven zeigen dann einen Höchstpunkt, jenseits dessen eine Vergrößerung von L unwirtschaftlich ist.

Bemerkungen des Berichterstatters. Das A und O jeder Vorausberechnung von Wärmespeichern ist die Kenntnis der Wärmeübergangsgesetze. Da wir davon heute noch weit entfernt sind, erscheint es unmöglich, die Verhältnisse zuverlässig durch so allgemeine Formeln zu erfassen, wie sie Gleichung 1 und 2 darstellen. Die neuesten Forschungen machen es wahrscheinlich, daß die Temperatur und die Geschwindigkeit auf den Wärmeübergang bei Gas einen anderen Einfluß als bei Wind (bei höheren Temperaturen), und bei Martinofen-Wärmespeichern einen anderen Einfluß als bei Hochofenwind-erhitzern hat. Diese Unterschiede kommen in den Formeln z. B. nicht zum Ausdruck. Trotzdem dürften die Ergebnisse wegen ihrer qualitativen Natur praktische Bedeutung beanspruchen, besonders was die Untersuchung der Vorwärmverfahren von Sepulchre und Pregardien betrifft.

Bezüglich der Kammergrößen ist noch zu sagen, daß bei gleicher Kammergröße die im Beispiel vorgeschriebene Bedingung, daß die Heizgasmenge in der Luftkammer 30 % höher als in der Gaskammer ist, in der Praxis im allgemeinen wegen des zu geringen freien Querschnitts nicht erfüllt sein wird. Man wird dann eben doch am sichersten zu größerem freien Zugquerschnitt in der Luftkammer, d. h. zu einer größeren Luftkammer, greifen müssen.

Dr.-Ing. A. Schack.

W. N. Hindley berichtete über

Einige Wirkungen beim Eindringen von Arsen und Schwefel in Stahl.

Stahlzylinder von 50 mm Höhe und 25 mm ϕ wurden in der für Diffusionsversuche bekannten Weise mit einer $\frac{3}{4}$ durchgehenden Bohrung versehen, 2 g Arsen oder Fe_2As eingefüllt und die Bohrung mit einer Schraube verschlossen. Geglüht wurde bei Temperaturen von 700 bis 1000° mit verschiedener Glühdauer. Die mikroskopische Beobachtung erfolgte an Querschliffen, die mit einer kochenden Lösung von Jod in Natriumjodid 2 bis 10 sek geätzt waren. Bei Glühungen über 830° bildete sich entsprechend dem Eisen-Arsen-Diagramm geschmolzenes Eutektikum¹⁾. Die Diffusions-schicht grenzte sich scharf ab. Die Diffusion scheint so lange zu erfolgen, bis nirgends mehr eine genügende Arsenkonzentration zur Bildung des Eutektikums vorhanden ist und sich überall Mischkristalle gebildet haben. Sehr merkwürdig ist die Beobachtung, daß sich unmittelbar unter dem durch die feste Lösung gebildeten Band stets eine erhebliche Kohlenstoffanreicherung fand. Arsen scheint den Kohlenstoff gleichsam vor sich herzu drängen. Andere Diffusionsversuche wurden mit gleichem Erfolge in mit Arsen gesättigtem Wasserstoff vorgenommen.

Bestätigt wurde auch die schon früher wiederholt gemachte Beobachtung²⁾, daß die feste Lösung Eisen-Arsen einen sehr hohen Rostwiderstand in feuchter Luft aufweist.

Versuche in mit Schwefel gesättigtem Wasserstoff zeigten in ganz ähnlicher Weise die Verdrängung des Kohlenstoffs durch den eindringenden Schwefel. Ein Stahlstück mit etwa 0,38 % C zeigte unter der Sulfidschicht nach siebenstündiger Glühung bei 800° eine Anreicherung auf 1,1 bis 1,25 % C, die nach der Mitte hin allmählich auf den ursprünglichen Kohlenstoffgehalt

¹⁾ Vgl. Oberhoffer und Gallaschik, St. u. E. 43 (1923), S. 398.

²⁾ Vgl. z. B. Percy: „Metallurgy“ (1864), S. 74/80.

zu abnahm. Vergleichsversuche mit Schwefeldioxyd-Gas zeigten die Erscheinung nicht oder nur wenig ausgeprägt. Möglicherweise läßt sich diese Beobachtung bei der Untersuchung von Schlackeneinschlüssen verwerten.

K. Daeves.

Ueber Härten von Silizium-Mangan-Stählen

berichten E. W. Colbeck und D. Hanson. Den Gegenstand ihrer Untersuchung bilden zwei Stähle mit folgender Zusammensetzung:

	C	Si	Mn	S	P
A	0,39	1,98	0,89	0,027	0,041
B	0,50	1,50	0,87	0,039	0,039

Sie wurden im sauren Siemens-Martin-Ofen hergestellt und haben eine Zusammensetzung, wie sie der in Amerika für Federstahl üblichen entspricht.

Die Verfasser stellten es sich zur Aufgabe, die für diese Stähle günstigste Wärmebehandlung zu finden. Aus einer Reihe von anderen Untersuchungen ist bekannt, daß der Punkt der vollendeten Lösung des Ferrits (A₃-Überschreitung der Linie G O S) durch Silizium stark gehoben, durch stärkeren Siliziumzusatz immer undeutlicher wird und schließlich ganz verschwindet. Praktisch wichtig ist nun, daß die günstigste Härtetemperatur der obengenannten beiden Stähle bedeutend höher liegt als bei unlegierten Stählen mit demselben Kohlenstoffgehalt, da bekanntlich die Härtung aus einer Temperatur oberhalb G O S erfolgen muß.

Durch Härtung bei verschiedenen Temperaturen und darauf folgende mikroskopische Untersuchungen wurde gefunden, daß bei Stahl A auch bei 1000° noch ein Teil des Ferrits ungelöst geblieben war, und daß dieser Bestandteil erst bei 1100° ganz verschwindet. Eine Härtetemperatur von 850°, wie man sie für diese Stähle oft anwendet, ist gänzlich unzulänglich. Da aber eine Härtetemperatur von 1100° wegen der Gefahr von Härterissen, Verziehen und Randentkohlung unzumutbar ist, so ist Stahl A für Federn, trotzdem er bei richtiger Behandlung annähernd dieselben Werte hat wie Stahl B, nicht besonders geeignet. Besser dient ein Stahl, der von der „British Engineering Standards Association“ empfohlen wird und dem Stahl B entspricht. Für diesen genügt eine Härtetemperatur von 900°. Bemerkenswert ist, daß unvollständig gehärtete Stähle (aus Temperaturen unterhalb G O S) gegen Anlassen bis zu 500° ziemlich unempfindlich sind.

Der Stahl B hat seine magnetische Umwandlung (Ac₂) beim Erwärmen bei 750° und beim Abkühlen bei 721°. Ac₁ liegt bei 775°, Ar₁ bei 680° und Ac₃ bei 865 bis 870°.

Die Festigkeitswerte der beiden auf Federnhärte gebrachten Stähle (nach dem Härten angelassen auf 400°) sind folgende:

	Festigkeit kg/mm ²	Dehnung %	Einschnürung %
A	148,8	2,0	41
B	151,4	6,8	41

Der Stahl A riß außerhalb der Mitte, woraus die niedrige Dehnung zu erklären ist. F. Ripatz.

A. Westgren und G. Phragmén setzten ihre

Untersuchungen über die durch Röntgenstrahlen ermittelten Strukturen von Stahl

fort, über deren 1. Teil seinerzeit an dieser Stelle¹⁾ berichtet worden war. Im ersten Abschnitt werden Debye-Scherrer-Aufnahmen von Eisen bei den vier Temperaturen 20°, 800°, 1100° und 1450° gegeben, die somit dem α-, β-, γ- bzw. δ-Eisen entsprechen. Man sieht sehr deutlich an den Aufnahmen die Identität des α-, β-, und δ-Eisens und die Verschiedenheit des γ-Eisens, entsprechend den bereits früher bekannten Ergebnissen. Die größere Deutlichkeit war durch Verwendung längerer Proben erreicht worden, die eine größere Gleichmäßigkeit der Temperatur in ihrer Mitte besaßen.

Hatten die Verfasser bereits in der früheren Arbeit gefunden, daß der Zementit ein orthorhombisches Gitter

besitzt, und die Kantenlängen bestimmt, so wurde dieser Nachweis jetzt mit verbesserten Hilfsmitteln vorgenommen. Dies Verfahren war die sogenannte Drehkristallmethode, die besonders von Schiebold und Polanyi ausgebildet worden war; die genaue Orientierung der zu untersuchenden Probe wurde vorher durch Aufnahme des Laue-Diagramms geprüft; die Ergebnisse weichen etwas von denen der früheren Versuche der beiden Verfasser ab und stimmen auch mit den inzwischen von F. Wever²⁾ durchgeführten Messungen nicht überein. Wie so häufig in ausländischen Arbeiten der Nachkriegszeit, sind die Arbeiten deutscher Forscher nur ungenügend berücksichtigt; die Arbeiten Wevers sind in der vorliegenden Arbeit nicht einmal erwähnt. Folgende Zusammenstellung gibt einen Ueberblick über die Ergebnisse für die Kanten des Elementarparallelepipeds und die Dichte des Zementits.

	Westgren frühere Arbeit	Wever	Westgren vorliegende Arbeit
a)	4,53 AE	4,48 ₁ AE	4,518 AE
b)	5,11 „	5,03 ₉ „	5,069 „
c)	6,77 „	6,70 ₈ „	6,736 „
d)	7,62 „	7,82 „	7,68 ± 0,05.

Anschließend an die Untersuchung des Zementits zeigen die Verfasser, daß Cohenit, das in Meteoriten gefundene Eisenkarbid, ein mit dem des Zementits identisches Pulverdiagramm besitzt, mithin nicht, wie früher angenommen, ein kubisches, sondern gleichfalls ein orthorhombisches Gitter hat.

Im Schlußabschnitt wird mit einer bereits für die genaue Messung am Zementit verwandten verbesserten Debye-Kamera (photogr. Platte an Stelle des Films, Präparat teilweise mit einer Blende bedeckt) das Spektrum eines von 1100° in Wasser abgelöschten 1,98prozentigen Kohlenstoffstahles mit dem des gleichen von 750° abgelöschten Stahles verglichen. Im ersten Falle treten zwei kräftige Austenitlinien und eine sehr schwache Martensitlinie, im zweiten Falle eine kräftige Martensitlinie, drei Zementitlinien und eine schwache Austenitlinie auf. Für die Austenitlinien läßt sich die in beiden Fällen verschiedene Lage, somit verschiedene Größe der Elementarkante (3,629 bzw. 3,606) nachweisen.

Die Untersuchung eines homogenen Austenitstahles mit 12,1% Mn und 1,34% C ergab eine Gitterkonstante von 3,624 AE. Berechnet man die Dichte unter der Annahme, daß die C-Atome an die Stellen gewisser Fe-Atome im flächenzentrierten kubischen Gitter treten, so ergibt sich δ = 7,36; unter der Annahme dagegen, daß das flächenzentrierte Gitter von den Metallatomen allein gebildet wird, und daß die C-Atome zwischen ihnen verteilt sind, findet man δ = 7,83. Der Versuch ergibt δ = 7,83, entscheidet also zugunsten der zweiten Annahme³⁾. J. Würschmidt.

Leslie Aitchison und Leslie William Johnson legten einige

Bemerkungen über die Prüfung von Metallstreifen

vor.

Sie haben eine Maschine zur Vornahme der von der englischen Abnahmebehörde vorgeschriebenen Biegeproben an Blechen und Bändern erbaut, deren Prinzip aus Abb. 1 hervorgeht. Der Probestreifen a, der durch

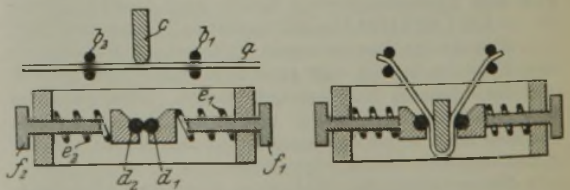


Abbildung 1. Schema der Wirkungsweise der Blechprüfmaschine.

²⁾ Beiträge zur Kenntnis des Eisenkarbides; Mitt. a. d. Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf, 4. Bd. (1922), S. 67/80.

³⁾ Vgl. hierzu auch die Veröffentlichung der Verfasser: On the Structure of Solid Solutions; Nature 113, 122 bis 124 (1924), Nr. 2830.

¹⁾ St. u. E. 42 (1922), S. 1436.

die Rollen b_1 , b_2 geführt wird, wird durch den Stempel c zwischen den durch die Federn e_1 , e_2 zusammengepreßten Rollen d_1 , d_2 so durchgeführt, daß der Streifen vollständig am Stempel anliegt. Die Anschläge f_1 und f_2 sollen so weit geöffnet sein, daß die größte Randentfernung der Rollen d_1 , d_2 gleich der Stempelbreite plus der doppelten Blechdicke ist. Durch Aenderung der Rollenweite und Verwendung anderer Stempel kann jede Blechdicke geprüft werden. Die Bleche müssen nach den englischen Normvorschriften diese Biegung um 180° um einen Halbmesser gleich der verlangten Blechdicke ohne Bruchanzeichen aushalten.

Eine zweite Vorrichtung soll die Ermittlung der sogenannten Prüfspannung (proof stress) gestatten. Die Prüfspannung wird nach den englischen Normvorschriften für Flugzeugbleche wie folgt festgelegt: Die Prüfspannung soll an dem Probestreifen mit einer Meßlänge von 101,6 mm bestimmt werden. Bei einer Spannung von 63 kg/mm^2 darf die gesamte zeitweise Ausdehnung der Meßlänge während der Belastung nicht größer werden als $0,43 \text{ mm}$, bei einer Spannung von 79 kg/mm^2 nicht geringer als $0,51 \text{ mm}$.

Zur Prüfung beschreiben die Verfasser einfache Dehnungsmesser für den vorgeschriebenen Meßbereich.

K. Daevcs.

D. J. Macnaughtan sprach über

Die Härte von Elektrolyt-Eisen, -Nickel-, -Kobalt und -Kupfer.

Auf elektrolytischem Wege hergestellte Niederschläge obiger Metalle von 2 bis 2,5 mm Dicke wurden mit Hilfe einer 1-mm-Kugel und einer Belastung von 30 kg auf ihre Brinellhärte geprüft.

Bei Kupfer wurden Härtezahlen von 58 bis 66 gefunden, je nach Höhe der angewandten Stromdichte. Die Härtezahlen sind nicht sehr hoch; sie liegen etwa in der Mitte zwischen den Härtezahlen für geglühtes und kaltgewalztes Kupfer. Mit steigender Stromdichte nimmt die Korngröße ab, und es tritt ausgesprochene Zwillingsbildung ein. Bei Eisen ergaben sich Härtezahlen zwischen 160 und 280, je nach der Wasserstoff-Ionenkonzentration. Eine Steigerung der Stromdichte von 54 auf 215 A/mm^2 erhöhte die Härte von 182 auf 354. Die mikroskopische Untersuchung zeigte, daß die weichen Niederschläge wohl ausgebildete Körner aufwiesen, die mit steigender Härte kleiner wurden und bei den höchsten erzielten Härtegraden unter dem Mikroskop nicht mehr aufgelöst werden konnten. Bei Nickel wurden je nach den verschiedenen Versuchsbedingungen Härtezahlen von 200 bis 420 erzielt, bei Kobalt 270 bis 311. Die bei Eisen, Nickel und Kobalt erhaltenen Härtezahlen überschreiten die durch Kaltverformung erzielbaren Härtesteigerungen um ein bedeutendes. Zum Schluß weist Macnaughtan auf folgende Erklärungs-möglichkeiten für die bei diesen Metallen eintretende starke Härtesteigerung hin: Bildung einer festen Lösung von Wasserstoff mit dem niedergeschlagenen Metall; Abscheidung des Metalls vorzugsweise in der amorphen Form; durch elektrische Kräfte verursachte Störungen im Raumgitteraufbau, die ähnliche Wirkungen wie Kaltverformungen hervorrufen; die außerordentlich geringe Korngröße des elektrolytisch niedergeschlagenen Metalls.

A. Pomp.

(Fortsetzung folgt.)

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 32 vom 7. August 1924.)

Kl. 1 b, Gr. 1, K 88 089. Zonenpol für magnetische Zonenscheider. Fried. Krupp, A.-G., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Kl. 1 b, Gr. 4, K 83 468. Magnetische Scheidung von Rohgut auf Mehrfachwalzenscheidern. Fried. Krupp, A.-G., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

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

Kl. 7 b, Gr. 12, W 64 395. Verfahren zum Ziehen von Rohren. Leopold Wagner, Wien.

Kl. 13 g, Gr. 2, H 96 127; Zus. z. Anm. H 94 907. Verfahren zur Ausnutzung der fühlbaren Wärme von Koks-kuchen. Dipl.-Ing. Oswald Heller, Berlin-Halensee, Johann-Georg-Str. 5.

Kl. 18 a, Gr. 3, E 30 767. Verfahren zum Ersticken gedämpfter Hochöfen. Eisen- und Stahlwerk Hoesch, A.-G., und Dipl.-Ing. Alfred Schwiedler, Eberhardstr. 21, Dortmund.

Kl. 18 b, Gr. 10, C 33 302. Verfahren zur Herstellung von Stahl. Commercial Steel Co., Chicago.

Kl. 18 b, Gr. 16, D 43 266. Verfahren zur Herstellung von Dynamoflußeisen in der sauer zugestellten Birne. Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-A.-G. und Dipl.-Ing. Adolf Schneider, Kaiser-Wilhelm-Allee 71, Dortmund.

Kl. 18 c, Gr. 9, H 94 265. Kanalofen zum Glühen, Tempern usw. Ernst Horchler, Hagen i. W., Schillstr. 1.

Kl. 31 c, Gr. 9, H 92 766. Dauerkern für Radbüchsen. Stanislav Houzvic, Dolha (Tschecho-Slowakei).

Kl. 31 c, Gr. 25, O 13 433; Zus. z. Anm. O 13 172. Bleibende Gußform für Lagerschalen. Wilh. Oehlmann, Hannover-Klefeld, Kaulbachstr. 14.

Kl. 31 c, Gr. 25, P 46 192. Aus Mantel und Futter bestehende aufklappbare Dauergießform. Clifton Dancy Pettis, New York.

Kl. 31 c, Gr. 30, M 81 299. Vorrichtung zum Gießen von homogenen Gußblöcken. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft, A.-G., Frankfurt a. M.

Kl. 40a, Gr. 5, K 87 785. Drehrohröfen. Klostermann & Co., G. m. b. H., Essen.

Kl. 42 k, Gr. 23, O 13 549. Fallwerk, insbesondere zum Prüfen von Werkstoffen. Dr.-Ing. Wilhelm Oertel, Remscheid-Hasten.

Kl. 49 f, Gr. 10, D 45 174. Vorrichtung zur Verstellung der Achsen von Rollenrichtmaschinen mit fliegenden Richtrollen. Deutsche Maschinenfabrik, A.-G., Duisburg.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 32 vom 7. August 1924.)

Kl. 31 b, Nr. 879 743. Preßvorrichtung für Formmaschinen. Vereinigte Modellfabriken, Berlin-Landsberg a. d. W., G. m. b. H., Landsberg a. d. W.

Kl. 49 a, Nr. 879 935. Maschine zum Schneiden der Zähne von Radkörpern. Gelsenkirchener Gußstahl- und Eisenwerke, Gelsenkirchen.

Deutsche Reichspatente.

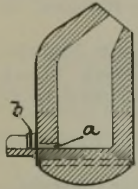
Kl. 18 a, Gr. 3, Nr. 381 917, vom 12. September 1918. Zusatz zum Patent 381 007. Dr.-Ing. Ernst Diep-schlag in Breslau. Verfahren zur Vorbereitung (z. B. Trocknen) der Brenn- und Schmelzstoffe für ihre unmittelbare Einführung in die Schmelzzone von Schachtöfen.

Die Erwärmung und Trocknung der Stoffe erfolgt mit Hilfe im Hüttenbetrieb vorhandener Wärme- und Abhitzequellen entweder unmittelbar, indem man die Wärme führenden Gase in Trockentrommeln u. dgl. unmittelbar über das zu trocknende Gut hinwegstreifen läßt oder dieselben in feinem Strom den Abgasen in senkrechten Fallröhren entgegenführt, oder aber mittelbar in Vorrichtungen, die durch diese Wärmequellen von außen beheizt werden.

Kl. 18 b, Gr. 20, Nr. 382 356, vom 12. Januar 1921. Dr. Hermann Blome in Großilsede. Verfahren zur Herstellung von kohlenstoff- und siliziumarmem Ferrochrom durch oxydierende Behandlung.

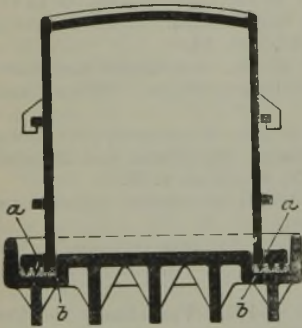
Um bei der oxydierenden Behandlung des im Schachtöfen erschmolzenen kohlenstoff- und siliziumreichen Ferrochroms starke Chromverluste zu vermeiden, wird nach der Erfindung als Schutzmetall für das Chrom ein im periodischen System links vom Chrom stehendes Metall zugesetzt. Ist das Ferrochrom noch stark siliziumhaltig, d. h. hat es mehr als 1% Silizium, so muß das Schutzmetall zwischen dem Chrom und Silizium im periodischen System liegen. Ein solches Metall ist z. B. das Vanadin, das auch deshalb sich empfiehlt, weil etwa zurückbleibende Gehalte nicht störend wirken.

Kl. 18 b, Gr. 17, Nr. 384 780, vom 3. Dezember 1921.
Zenzes, G. m. b. H., in Berlin-Westend. *Kippbarer, ungeteilter Kleinkonverter.*



Die Gewinnung eines schlackenfreien Metalls aus dem kippbaren, ungeteilten Kleinkonverter wird dadurch gewährleistet, daß unmittelbar über dem Boden des Konverters ähnlich wie beim Kuppelofen ein Abstichloch a angebracht ist, durch welches man das erblasene Metall unter der Schlacke weg abzieht, so daß ein Mischen mit der Schlacke nicht eintreten kann. Außerdem schützt die Schlacke das Bad in der Birne vor Abkühlung. Das Abstichloch wird durch einen Stopfen aus gewöhnlichem Modellsand verschlossen, zu dessen Sicherung ein hinterstampfbarer Schieber b angebracht ist.

Kl. 18 c, Gr. 9, Nr. 384 969, vom 26. November 1922.
Johann Pecher in Neudek (Böhmen). *Glühkiste.*



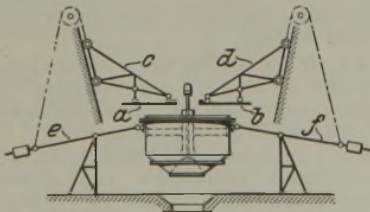
Das Oberteil der Glühkiste besitzt eine Aufsitzleiste, die an ihrer Unterseite mit mehreren Reihen von Rippen a versehen ist, die sich fest in das Schamottemehl oder ein sonstiges Dichtungsmittel eindrücken, womit die am äußeren Rand des Unterteils b befindliche rinnenartige Vertiefung angefüllt ist. Auf diese Weise wird eine unmittelbare metallische Berührung des vermieden und ein vollkommen luftdichter Abschluß erreicht.

Kl. 18 c, Gr. 10, Nr. 385 351, vom 3. Februar 1921.
Firma G. Polysius in Dessau. *Verfahren zum Beheizen von Flamm- und Wärmöfen durch eine Staubfeuerung.*

Die Ausnutzung der erzeugten Wärme erfolgt in mehreren aufeinanderfolgenden Arbeitsvorgängen, indem zunächst in einem Dampfkessel oder einem ähnlichen Flüssigkeitserhitzer der Staub verbrannt und Schlacke und Asche abgeschieden wird, worauf die Abhitze mit verminderter Temperatur in einen Flamm- oder Wärmofen der chemischen oder metallurgischen Industrie zur Behandlung des Ofengutes strömt und alsdann in einem hinter dem Ofen geschalteten Abhitzekessel restlos ausgenutzt wird.

Kl. 18 a, Gr. 6, Nr. 386 299, vom 25. März 1919.
Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, A.-G., in Nürnberg. *Verschluss für Schacht- und besonders Hochofenkübel mit zentraler Aufhängung.*

Der Kübeldeckel ist in zwei vollständig getrennte Hälften a, b zerlegt, die gleichzeitig wagerecht und senk-



recht bewegt werden können und zwangläufig unter dem Einfluß des auf der Gicht sich absenkenden Kübels zum Abschließen gebracht werden. Zu diesem Zweck wirkt der Kübel auf den kürzeren Arm eines auf der Gichtbühne gelagerten Balanciers e, f ein, dessen längerer Arm durch ein Zugorgan in geeigneter Weise mit den Deckelhälften a, b bzw. deren Tragkonstruktion c, d verbunden ist.

Kl. 18 c, Gr. 3, Nr. 386 132, vom 29. März 1919.
Fried. Krupp, Akt.-Ges., in Essen (Ruhr). *Verfahren zur Herstellung von Schneid- und Fräswerkzeugen aus an sich nicht härbarem Eisen.*

Die Werkzeuge werden aus einer an sich nicht härbaren Eisenlegierung mit 0,1 bis 0,2 % Kohlenstoff und 8 bis 14 % Chrom hergestellt, dann in an sich bekannter Weise nur an der Schneide zementiert und schließlich dem üblichen, in einer Erhitzung und nachfolgender Ablöschung bestehenden Härteverfahren unterworfen. Die Legierung kann auch Nickel im Betrage von 0,5 bis 2 % enthalten.

Kl. 18 c, Gr. 1, Nr. 386 510, vom 28. Januar 1921.
Fried. Krupp, Akt.-Ges., in Essen (Ruhr). *Verfahren zum Härten von Stahllegierungen durch Verstickung.*

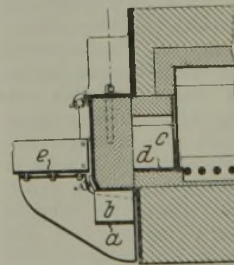
Die Verstickung erfolgt nach der Erfindung bei einer Temperatur, die unterhalb der Grenze liegt, bei der die Stahllegierung nach Aufnahme des Stickstoffs eine peritektoidische Umwandlung erfährt, d. h. bei einer Temperatur von etwa 580°. Dadurch wird die Konzentration des Stickstoffs unterhalb der Grenze gehalten, bei der spröde Nitridschichten entstehen. Der Stahl nimmt den Stickstoff bis zu einer gewissen Tiefe in fester Lösung auf, die gebildete Randschicht zeigt ein Gefüge, das die Merkmale des Martensits hat und nimmt daher hohe Härte an. Das Verfahren eignet sich nur für legierte Stähle, insbesondere für ternäre und quaternäre Stahllegierungen, die Aluminium, Chrom, Mangan oder Silizium entweder einzeln oder in beliebiger Zusammenstellung enthalten.

Kl. 18 c, Gr. 6, Nr. 386 747, vom 10. Februar 1923.
Felten & Guilleaume, Carlswerk, Act.-Ges., in Köln-Mülheim. *Verfahren und Vorrichtung zur Beseitigung von Zugspannungen beim Aufhaspeln von durch einen Glühofen gezogenen Drähten oder Bändern.*

Zur Vermeidung von Zugspannungen des Glühgutes wird der Ablaufhaspel selbsttätig derart bewegt, daß dem Glühofen zeitweilig mehr Draht zugeführt als hindurchgezogen wird, so daß er sich vor dem Ofen staut. Darauf kommt der Haspel zeitweilig zum Stillstand oder seine Drehung wird verlangsamt, bis dieser Ueberschuß aufgebraucht ist. Dann wird wieder von neuem Draht zugeführt. Die Bewegung des Ablaufhaspels kann durch den größeren oder geringeren Durchgang des überschüssigen Drahtes geregelt werden. Der Draht kann z. B. an einen Hebel o. dgl. stoßen, der unmittelbar oder durch Schließung eines elektrischen Kontaktes eine Auslösevorrichtung betätigt und damit den Haspel bzw. die Abzugsvorrichtung in Bewegung setzt.

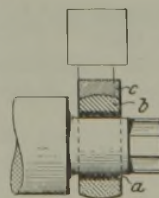
Kl. 18 c, Gr. 10, Nr. 386 749, vom 4. Juni 1922. Gleason Works Manufacturers in New York. *Ofentür.*

Die in senkrechter Richtung vor der Ofenöffnung verschiebbare Ofentür für elektrische oder andere Ofen ist mit einem besonderen Bodenteil a, b versehen, der beim Hochziehen der Tür zwecks Freilegens der Ofenöffnung c als Arbeitsöffnung dient und zwischen Ofen-



öffnungsbodenplatte d und Beschickungsplatte e eine feste Verbindung herstellt.

Kl. 7 a, Gr. 15, Nr. 387 799, vom 21. November 1920. Dipl.-Ing. Anton Schöpf in Düsseldorf-Gräfenberg. *Walzenlager.*



Das an sich bekannte, den Zapfen umschließende Lager a ist in einem kugelförmigen Körper b untergebracht, welcher in einer umhüllenden Fläche des Einbaustückes c ruht, wobei Lagerkörper b und Einbaustück c in bekannter Weise durch Hängeschrauben verbunden sind. Hierdurch wird erreicht, daß neu eingelegte Lager sofort gleichmäßig aufliegen

Kl. 18 c, Gr. 6, Nr. 386 808, vom 5. Januar 1923. Friedr. Böcker Ph's. Sohn und Paul Terpe in Hohenlimburg, Westf. *Verfahren und Vorrichtung zum Glühen von Draht- oder Bandringen u. dgl.*

Die Berührung der Draht- oder Bandringe mit den Wandungen des Glühtopfes wird durch Abstützkörper aus einem in bezug auf Kohlenstoffaustausch einflusslosen Stoffe, z. B. aus feuerfesten Steinen, verhütet, um in dem Glühgute eine gleichmäßige Beeinflussung des Kohlenstoffgehaltes und damit eine gleichmäßige Härte zu erzielen. Dies kann z. B. dadurch geschehen, daß auf den Boden des Topfes oder auf den auf dem Boden ruhenden Aushebettel oder auf die Arme eines Aushebekreuzes feuerfeste Stoffe aufgetragen oder in

Form von Platten oder Steinen aufgebracht werden, während die Berührung mit der aufrechten Wand durch Zwischenlegen von leisten- oder stabförmigen Körpern verhütet wird. Auch der Deckel kann auf seiner Innenseite mit solchem Stoffe bekleidet werden.

Kl. 18 b, Gr. 20, Nr. 387 809, vom 12. August 1922. Willi Heike in Freiberg i. Sa. *Walzstopfen.*

Zum Auswalzen nahtloser Rohre in der Wärme wird ein Walzstopfen aus einem graphithaltigen Gußeisen verwendet, das folgende Bestandteile enthält: Chrom bis 2½ %; Nickel bis 2½ %, Silizium bis 2½ %, Mangan bis 1½ %, Gesamtkohlenstoff mindestens 3,6 %, Graphit nicht über 1½ %.

Statistisches.

Der Eisenerzbergbau Preußens im Jahre 1922.

Oberbergamtsbezirke und Wirtschaftsgebiete (preuß. Anteil)	Betriebene Werke		Beschäftigte Beamte und Arbeiter	Verwertbare, absatzfähige Förderung an							Absatz			
	Hauptbetriebe	Nebenbetriebe		Manganzstein über 30 % Mangan	Brauneisenstein bis 30 % Mangan		Spateisenstein	Rot-eisenstein	sonstigen Eisen-erzen	zusammen		Menge	berechneter Eisen-inhalt	berechneter Mangan-inhalt
					über 12 %	bis 12 %				Menge	berechneter Eisen-inhalt			
					t	t								
Breslau (ohne poln. Oberschlesien)	2	5	469	—	—	—	—	31 485	31 485	15 556	29 808	14 767	0,2	
Halle	4	—	207	—	69 555	—	—	3 175	86 737	10 289	71 835	8 688	116	
Olaustal	30	1	3 591	347	97 1 224 391	—	1 773	1 757	1 228 365	371 871	1 274 880	384 669	27 449	
<i>Davon entfallen auf den</i>														
a) Harzer Bezirk	9	—	261	—	—	—	—	1 688	1 757	44 252	15 695	45 248	16 054	1 902
<i>b) Subherzynischen Bezirk (Peine, Salzgitter)</i>														
	8	—	2 972	—	—	1 158 359	—	—	1 158 359	347 431	1 174 210	351 743	20 068	
Dortmund	7	—	529	—	—	44 589	—	61 316	1 952	107 857	27 156	106 850	26 762	665
Bonn	256	7	20 899	267	132 696	218 158	1 786 677	754 307	12 951	2 905 056	999 699	2 997 335	1 091 541	158 523
<i>Davon entfallen auf den</i>														
<i>a) Siegerland-Wieder Spateisenstein-Bezirk</i>														
	105	1	14 519	—	1 033	47 249	1 778 757	61 755	—	1 888 794	640 004	1 761 320	652 248	119 373
<i>b) Nassauisch-Oberhessischen (Lahn- und Dill-) Bezirk</i>														
	143	5	5 697	267	11 223	159 120	7 920	692 552	—	871 082	321 189	1 055 166	394 064	15 206
<i>c) Taunus-Hunsrück-Bezirk</i>														
	4	—	621	—	119 810	—	—	—	12 951	132 761	34 336	168 239	41 028	23 566
<i>d) Waldeck-Sauerländer Bezirk</i>														
	3	1	59	—	630	11 789	—	—	—	12 419	4 170	12 610	4 206	378
Zusammen in Preußen	299	13	25 695	614	132 793	1 556 693	1 800 684	817 396	51 320	4 359 500	1 424 571	4 480 708	1 526 427	186 753

Die Roheisen- und Stahlerzeugung des Saargebiets im 1. Halbjahr 1924.

1924	Thomasroheisen t	Thomasstahl t	Martin-stahl t	Elektro-stahl t
1. Vierteljahr	336 703	284 188	100 666	2 280
April	117 273	94 045	33 446	514
Mai	118 765	93 399	29 884	411
Juni	106 987	77 243	26 184	673
2. Vierteljahr	343 025	264 687	89 514	1 598
1. Halbjahr	679 728	548 875	190 180	3 878

Die Ruhrkohlenförderung im Juli 1924.

Im Juli 1924 wurden auf den Zechen des gesamten Ruhrkohlengebietes — ohne die von der Regie betriebenen drei Zechen und zehn Kokereien — 8 775 562 t Kohle gefördert und 1 767 233 t Koks erzeugt gegen 7 325 712 t Kohle und 1 379 107 t Koks im Vormonat. Die Briketherstellung belief sich im Berichtsmonat auf 277 039 (240 991) t. Arbeitstäglich stellte sich im Juli 1924 die Kohlenförderung bei 27 Arbeitstagen auf 325 021 (315 084) t oder 0,716 t je angelegten Arbeiter. Die tägliche Kokerzeugung betrug 57 008 (45 970) t. An Briketts wurden arbeitstäglich 10 261 (10 365) t hergestellt. Die Gesamtzahl der Belegschaftsmitglieder betrug im Berichtsmonat 453 710 (Juni: 447 707); davon waren 14 250 in den Kokereien, 5767 in den Anlagen zur Gewinnung der Neben-

erzeugnisse und 1344 in den Brikettfabriken beschäftigt. An technischen Beamten waren 18 586, an kaufmännischen 8460 vorhanden.

Belgiens Hochofen am 1. August 1924.

	Hochofen			Erzeugung in 24 st t
	Vorhanden	Unter Feuer	Außer Betrieb	
Hennegau und Brabant:				
Sambre et Moselle	4	4	—	1225
Moncheret	1	1	—	100
Thy-le-Château	4	3	1	495
Sud de Châtelineau	1	—	1	—
Hainaut	4	4	—	595
Bonehill	2	—	2	—
Monceau	2	2	—	400
La Providence	4	4	—	1000
Usines de Châtelineau	2	2	—	300
Clabecq	2	2	—	400
Boël	2	2	—	360
zusammen	28	24	4	4875
Lüttich:				
Cockerill	7	6	1	1122
Ougrée	6	5	—	1035
Angleur	4	4	—	625
Espérance	3	3	—	475
zusammen	20	19	1	4252
Luxemburg:				
Athus	4	4	—	620
Halansy	2	2	—	160
Musson	2	2	—	150
zusammen	8	8	—	930
Belgien insgesamt	56	51	5	10057

Der Außenhandel Oesterreichs 1922 und 1923¹⁾.

	Einfuhr			Ausfuhr		
	1921 t	1922 t	1923 t	1921 t	1922 t	1923 t
Steinkohle	5 842 978	3 997 466	3 737 771	28 234	439	9 895
Braunkohle		1 392 531	860 793		7 530	32 748
Koks		386 398	403 131		20 096	11 809
Briketts		34 046	22 050		139	123
Eisenerz		328	403		764	41 432
Eisen und Eisenwaren aller Art . .	243 045	195 364	98 903	199 840	236 497	351 980
darunter:						
Roheisen	76 186	45 500	22 975	64 708	40 104	35 090
Alteisen, Eisenfeilspäne usw.		50 646	19 272		12 862	22 452
Ferrosilizium, -mangan- u. a. Eisenlegierungen		5 089	6 377		3 914	5 340
Vorgewalzte Blöcke, Knüppel	78 984	11 701	5 067	41 223	3 672	18 220
Stabeisen		29 044	6 732		52 177	91 535
Bleche	38 264	12 780	9 442	12 277	23 451	20 866
Eisen- und Stahldraht	6 622	1 798	1 350	9 685	31 859	48 451
Röhren usw.		13 672	12 266		2 658	2 629
Eisenbahnschienen		5 090	2 028		3 857	39 495
Sonstiges Eisenbahnbauezeug, Räder, Rad- reifen, Achsen		1 627	1 658		3 019	7 811
Nägel und Drahtstifte		658	610		5 686	11 087
Konstruktionsteile		288	118		5 069	5 832

¹⁾ Statistik des auswärtigen Handels Oesterreichs; herausgegeben vom Bundesministerium für Handel und Verkehr (handelsstatistischer Dienst). Für 1921 und 1922 berichtigte Zahlen. Vgl. St. u. E. 42 (1922), S. 1144.

Großbritanniens Außenhandel im Januar bis Juni 1924.

Minerale bzw. Erzeugnisse	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar bis Juni			
	1924	1923	1924	1923
	t zu 1000 kg			
Eisenerze, einschl. manganhaltiger	3 141 029	3 359 662	1 004	1 961
Manganerze	180 421	245 949	—	—
Schwefelkies	190 484	172 530	—	—
Steinkohlen	4 171	1 689	31 629 154	40 445 823
Steinkohlenkoks	785	1 818	1 361 058	1 517 869
Steinkohlenbriketts		—	566 686	517 159
Alteisen	284 800	98 540	54 143	67 457
Roheisen, einschl. Eisenlegierungen	162 521	69 689	326 268	541 677
Eisenguß	1 027	444	664	1 430
Stahlguß und Sonderstahl	6 169	2 618	4 636	3 723
Schmiedestücke	238	214	60	33
Stahlschmiedestücke	927	743	460	590
Schweißisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	134 278	71 045	22 940	20 546
Stahlstäbe, Winkel und Profile	57 281	43 379	141 005	171 701
Gegenstände aus Gußeisen, nicht besonders benannt	—	—	13 788	11 797
Rohstahlblöcke	24 726	5 486	652	954
Vorgewalzte Blöcke, Knüppel und Platinen	374 201	221 716	6 204	10 965
Brammen und Weißblechbrammen	160 588	68 726	529	11 743
Träger	43 767	29 310	39 935	36 310
Schienen	12 137	5 711	109 935	145 814
Schienenstühle, Schwellen, Laschen usw.	—	—	63 263	44 860
Radsätze	153	58	10 156	16 198
Radreifen, Achsen	1 023	1 227	11 709	9 407
Sonstiges Eisenbahnzeug, nicht besonders benannt	7 430	4 036	33 278	19 708
Bleche nicht unter 1/8 Zoll	60 644	35 433	92 958	86 724
Desgl. unter 1/8 Zoll			139 134	139 635
Verzinkte usw. Bleche	—	—	336 738	310 661
Schwarzbleche zum Verzinnen	—	—	18 282	28 949
Weißbleche	—	—	308 851	287 245
Panzerplatten	—	—	—	251
Walzdraht	29 496	26 074	—	—
Draht und Drahterzeugnisse	26 587	20 100	63 810	67 763
Drahtstifte	26 740	27 948	2 079	2 232
Nägel, Holzschrauben, Niete	2 108	1 783	9 928	11 138
Schrauben und Muttern	2 459	2 567	13 906	11 420
Bandeisen und Röhrenstreifen	14 108	5 759	34 807	35 993
Röhren und Röhrenverbindungen aus Schweißisen	15 510	12 247	79 601	78 174
Desgl. aus Gußeisen	12 845	7 925	40 694	44 649
Ketten, Anker, Kabel	—	—	8 742	7 152
Bettstellen und Teile davon	—	—	6 275	4 919
Küchengeschirr, emailliert und nichtemailliert	3 002	3 194	9 136	8 621
Erzeugnisse aus Eisen und Stahl, nicht bes. benannt	10 402	8 449	106 518	78 112
Insgesamt Eisen- und Stahlwaren	1 475 167	774 421	2 111 084	2 318 551

Wirtschaftliche Rundschau.

Rheinisches Braunkohlen-Syndikat, Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Köln. — Dem Berichte über die Tätigkeit des Syndikats in der Zeit vom 1. April 1923 bis 31. März 1924 entnehmen wir folgende Angaben: Der durch die Ruhrbesetzung und ihre Folgen hervorgerufene Druck auf den Absatz und die Erzeugung der rheinischen Braunkohlengruben hielt bis zum Ende des Jahres 1923 an. Die Lage wurde noch verschärft durch die unaufhalt-same Geldentwertung, die es nur selten ermöglichte, aus den Verkaufserlösen die Selbstkosten der Gruben zu decken. Als am 29. Dezember 1923 der Vertrag mit der Micum geschlossen war, durfte man annehmen, daß die schwerste Krise überwunden sei. Leider war dies nicht der Fall. Die Lasten des Vertrages, die eine Abgabe von 40 bis 50 % des Verkaufserlöses bedingten, machten die Wiedereinführung des Zweischichtensystems zur unum-gänglichen Notwendigkeit. Diese Notwendigkeit wurde durch einen am 8. Januar 1924 gefällten Schiedsspruch, der vom Reichsarbeitsminister für verbindlich erklärt wurde, bestätigt. Trotzdem glaubten unverantwortliche Elemente dieses durch den Zwang der Dinge berechtigte Verlangen mit dem Ausrufen eines Streikes beantworten zu müssen, der von Mitte Januar bis Mitte März dauerte und bis dahin Erzeugung und Versand lahmlegte. Die nachstehenden Ziffern zeigen mit aller Deutlichkeit den Rückschlag, der infolge der verschiedenen Einwirkungen in Förderung bzw. Herstellung und Absatz des rheinischen Braunkohlenbergbaues eingetreten ist:

		1922/23		1923/24	
		t	% ± gegen d. Vorjahr	t	% ± gegen d. Vorjahr
Rohbraunkohl.	Förderung	36 996 004	+ 6,38	18 976 443	- 48,71
	Absatz	12 345 259	+ 20,87	5 420 996	- 56,09
Briketts . . .	Herstell.	7 549 819	+ 0,08	4 101 520	- 45,67

Im Berichtsjahr hatte der Absatz an Rohbraun-kohlen naturgemäß am stärksten zu leiden. Die Absatz-ziffern sanken um 56,09 % gegenüber dem Vorjahr und sanken damit unter die Ziffern des Jahres 1917/18. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, daß die auf der Kohle liegen-den Elektrizitätswerke noch verhältnismäßig große Mengen abnahmen, da der Absatz an diese Werke nur um 37,45 % zurückging, während sich der Versand an die übrigen Ver- braucher um 75,48 % verminderte.

Der Brikettabsatz ging im Berichtsjahre gegenüber dem Vorjahre um 41,68 % zurück und sank mit einer Gesamtmenge von 3 964 486 t nicht unerheblich unter die Absatzmengen der Vorkriegsjahre. In den beiden letzten Jahren stellte sich der Absatz an Briketts wie folgt:

Briketts	1922/23		1923/24	
	t	% d. Ges. Abs.	t	% d. Ges. Abs.
Landabsatz . .	579 934	8,53	542 798	13,69
Eisenbahnabsatz	4 521 947	66,52	2 712 899	68,43
Schiffsversand .	1 696 066	24,95	708 789	17,88
Gesamtabsatz	6 797 947	100,—	3 964 486	100,—
Industrie	2 900 506	42,67	1 485 829	37,48
Hausbrand . .	3 897 441	57,33	2 478 657	62,52

Während der Absperrung der britischen Zone im Jahre 1923 wurden die alten Abnehmer im unbesetzten Deutschland durch die mitteldeutschen und ostelbischen Braunkohlenwerke beliefert. Die alte Kundschaft des unbesetzten Gebietes wieder zurückzugewinnen wird aber nur möglich sein, wenn sich die Preise denen der anderen Bezirke, die frei von irgend welchen außergewöhnlichen Lasten gestellt werden können, anpassen. Daß hierbei die wirklichen Erlöse in vielen Fällen weit unter die Selbst-kosten der Werke sinken, ist unvermeidlich, auf die Dauer aber ein unhaltbarer Zustand.

Einigermaßen günstig gestaltete sich trotz der Ab-sperrung der Versand nach Holland und der Schweiz, da die Abnehmer in diesen Ländern es durchsetzen konnten, daß die Rheinlandkommission hierfür besondere Ausfuhr-genehmigungen erteilte, so daß den Werken diese Absatz-gebiete uneingeschränkt erhalten blieben.

Im Versandwesen waren zunächst Schwierigkeiten wegen Fehlens der Verbindung zwischen Reichsbahn und den von der Regie betriebenen Strecken zu überwinden. Auch nach der zwischen der Reichsbahn und den Eng-ländern und Franzosen erfolgten Einigung blieben noch erhebliche Erschwerungen für den Versand bestehen. Im allgemeinen konnte der Wagenbedarf für den beschränkten Versand im Berichtsjahr voll gedeckt werden, obwohl zeit-weise die Bestände an offenen Wagen ungenügend waren. Die Schiffsbeförderung, die im April nach Rhein-umschlagsplätzen des besetzten Gebietes unter neutraler Flagge wieder aufgenommen wurde, kam nach Einführung der Passierscheinpflicht am 15. Juni wieder zum Erliegen und konnte erst mit Abschluß des erwähnten Micum-abkommens wieder in Gang gebracht werden. Eine Ein-lagerung am Oberrhein wie in den vergangenen Jahren war unter den obwaltenden Umständen naturgemäß nicht möglich.

Die Verkaufspreise wurden bis zum November durch den Reichskohlenverband in Verbindung mit dem Großen Ausschuß des Reichskohlenrates festgesetzt. Die Festsetzung erfolgte zunächst monatlich, im Mai und Juni halbmonatlich und vom 1. Juli an infolge der in ständig wachsendem Ausmaße erfolgenden Geldentwer-tung von 8 zu 8 Tagen. Der Preisfestsetzung wurden die jeweiligen Löhne, Gehälter und Werkstoffkosten zu-grunde gelegt. Da diese Preisbildung jedoch naturgemäß der unaufhaltsamen und im voraus nicht zu erfassenden Geldentwertung keine Rechnung trug, so waren die Erlöse vollkommen unzureichend und deckten entfernt nicht die tatsächlichen Selbstkosten. Auch der am 23. Sep-tember erstmalig gemachte Versuch, durch Einführung von Goldmarkpreisen dieser haltlosen Verhältnisse Herr zu werden, hatte bei der in den Zahlungsbedingungen vor-geschriebenen Abhängigkeit der Goldmark vom amtlichen Dollarkurs keinen Erfolg, so daß beispielsweise die Werke im Oktober vorigen Jahres für die Tonne Braunkohlen-briketts nur Erlöse von 1,56 bis 2,22 G.-M. erzielten. Erst im November wurde die selbständige Preisfestsetzung zugestanden. Es ist alsdann mit der gegen Ende November einsetzenden Festigung der Mark und unter Anpassung der Zahlungsbedingungen gelungen, die Erlöse einiger-maßen den Selbstkosten anzupassen. Wie sich die Preise je Tonne im einzelnen während des Geschäfts-jahres gestaltet haben, geht aus nachfolgender Aufstel-lung hervor:

Datum	Förder-, staub-, Schlamm- u. Filterkohlen	Siebkohlen	Brikett-abrieb	Briketts
	M	M	M	M
1 9 2 3				
1. 4.—15. 5.	19 965,—	20 010,—	52 713,—	70 460,—
16. 5.—31. 5.	25 080,—	25 130,—	66 230,—	88 500,—
1. 6.—14. 6.	37 230,—	40 940,—	101 820,—	136 450,—
15. 6.—24. 6.	57 050,—	62 690,—	155 300,—	208 640,—
25. 6.—8. 7.	89 600,—	98 400,—	243 900,—	328 000,—
9. 7.—16. 7.	143 000,—	157 000,—	388 000,—	523 000,—
17. 7.—26. 7.	233 000,—	256 000,—	633 000,—	852 000,—
27. 7.—1. 8.	357 000,—	392 000,—	971 000,—	1 305 000,—
2. 8.—8. 8.	883 000,—	970 000,—	2 405 000,—	3 228 000,—
9. 8.—19. 8.	4 017 000,—	4 384 000,—	10 981 000,—	14 641 000,—
20. 8.—26. 8.	6 507 000,—	7 102 000,—	17 789 000,—	23 718 000,—
27. 8.—2. 9.	11 758 000,—	12 833 000,—	32 145 000,—	42 858 000,—
3. 9.—9. 9.	15 415 000,—	16 824 000,—	42 142 000,—	56 184 000,—
10. 9.—16. 9.	28 200 000,—	30 700 000,—	77 000 000,—	102 600 000,—
17. 9.—23. 9.	GM 4,71	GM 5,09	GM 12,82	GM 17,10
24. 9.—30. 9.	„ 6,47	„ 6,99	„ 17,61	„ 23,49
1. 10.—14. 10.	„ 6,79	„ 7,33	„ 18,49	„ 24,66
15. 10.—31. 12.	„ 5,15	„ 5,66	„ 11,36	„ 15,20
1. 1. 1924	„ 4,—	„ 4,50	„ 12,—	„ 16,—

Während in der ersten Hälfte des Berichtsjahres bei den Westerwälder Gruben in Förderung und Absatz die in der gleichen Zeit des Vorjahres erzielten Ergebnisse voll erreicht wurden, ließ die Nachfrage mit Beginn

der Goldmark-Preisberechnung erheblich nach. Es kam infolgedessen zu Betriebseinschränkungen und Stilllegungen. Ferner entstand infolge eines wegen der Arbeitszeitregelung Ende Januar ausgebrochenen Streikes, der sich bis Mitte März hinzog, ein erheblicher Förderausfall. Am Schlusse des Berichtsjahres sank die Förderung auf 50 % der in der ersten Hälfte des Jahres erzielten Monatsdurchschnittsförderung.

Die Erzeugnisse der Hessischen Gruben konnten bis Ende Dezember 1923 im allgemeinen ohne Schwierigkeiten abgesetzt werden; seitdem machte sich der geringe Beschäftigungsgrad der Industrie in den letzten drei Monaten des Berichtsjahres sehr deutlich bemerkbar. Es kam hinzu, daß hochwertige Brennstoffe in großem Umfange angeboten wurden, die industriellen Verbraucher infolgedessen auf Braunkohlen wenig zurückgriffen, so daß die Nachfrage nach Rohbraunkohlen und Naßpreßsteinen wesentlich zurückging.

Verein für die Interessen der Rheinischen Braunkohlen-Industrie (E. V.) Köln. — Nach dem Berichte des Vereins für die Jahre 1922 und 1923 ist die Braunkohlenförderung der Welt im Jahre 1922 um rd. 15 Mill. t auf rd. 175 Mill. t gestiegen und hat damit die Friedensziffer von rd. 125 Mill. t erheblich überschritten. Deutschland zeigt in bezug auf die Vorkriegsleistungen sowohl tatsächlich als auch verhältnismäßig die stärkste Steigerung. Gegenüber rd. 87 Mill. t 1913, die 71,1 % der Weltförderung darstellten, betrug 1922 die Braunkohlenförderung Deutschlands rd. 137 Mill. t = 78,6 % der Weltförderung. Nach den bisherigen Feststellungen ist die deutsche Braunkohlenförderung im Jahre 1923 auf rd. 115 Mill. t gesunken.

Während das Jahr 1922 für die Gesamt-Steinkohlenförderung des Deutschen Reichs, unter Einschluß des Saargebiets, gegenüber 1921 einen Rückgang von 3,0 % und ohne das Saarrevier einen solchen von 4,4 % aufwies, hat das verhängnisvolle Jahr des Ruhrkampfes 1923 gegenüber 1922 einen weitem Rückgang von 49,4 % (das Saargebiet eingeschlossen) bzw. von 52,1 % (ohne Saarrevier) gebracht.

Die nachfolgende Zahlentafel 1 gibt einen Ueberblick über die Gesamtförderung Deutschlands an Braunkohlen und den Anteil der rheinischen Braunkohlen-Industrie an dieser Gesamtförderung.

Zahlentafel 1. Gesamtbraunkohlenförderung Deutschlands und Anteil der rheinischen Braunkohlenindustrie.

Jahr	Gesamtbraunkohlenförderung im Deutschen Reich in 1000 t	Förderung der rheinischen Braunkohlenindustrie in 1000 t	Anteil der rheinischen Braunkohlenindustrie an der Gesamtförderung in %
1913	87 116	20 256	23,2
1920	111 634	30 298	27,1
1921	123 011	34 110	27,7
1922	137 207	37 455	27,3
1923	115 000	24 019	20,9

Das Jahr 1922 weist sowohl in der Gesamtentwicklung als auch in bezug auf den rheinischen Braunkohlenbezirk eine steigende Tendenz auf. Die Zunahme betrug im Jahre 1922 gegenüber dem Vorjahre in der Gesamtbraunkohlenförderung 11,5 %, im rheinischen Braunkohlenrevier 9,8 %. Das Jahr 1923 zeigt zum ersten Mal seit Kriegschluß einen Rückgang in der Gesamtbraunkohlenförderung und naturgemäß ganz besonders in der Förderung des rheinischen Braunkohlenbezirks. Er betrug in der Gesamtförderung für das Deutsche Reich 16,2 % gegenüber dem Vorjahre und in der Förderung im rheinischen Braunkohlenbezirk 35,9 %. Die Gesamtbraunkohlenförderung des Jahres 1922 überstieg die Förderung des letzten Vorkriegsjahres 1913 um 57,5 %, während das Jahr 1923 nur eine Steigerung von 32,0 % aufweist. Die entsprechenden Hundertsätze für den rheinischen Bezirk betragen 84,9 % im Jahre 1922 und 18,5 % im Jahre 1923.

Zahlentafel 2 zeigt, in welchem Maße die einzelnen Oberbergamtsbezirke und ferner die einzelnen Braunkohlenbergbau treibenden Länder des Deutschen Reichs an dessen Gesamtförderung beteiligt sind:

Zahlentafel 2. Braunkohlenförderung in den einzelnen Ländern Deutschlands.

	1913	1920	1921	1922	1923	
	Förderung in 1000 t					
Oberbergamtsbezirk	Bonn ¹⁾	20 335	30 885	34 430	37 818	24 554
	Halle	46 502	54 690	58 945	65 468	61 466
	Breslau	2 305	4 665	2,5 824	7 269	2,7 377
	Clausthal	1 115	1 516	1 906	2 027	2 157
			3,19		3,17	
Preußen zusammen	70 257	91 756	101 124	112 582	95 571	
Sachsen-Altenburg	4 910	5 364	6 391	7 470	6 607	
Sachsen	6 316	7 656	8 184	9 057	8 214	
Braunschweig	1 824	2 756	3 108	3 558	3 434	
Anhalt	1 474	1 154	1 153	1 247	1 206	
Hessen	429	522	522	618	649	
Bayern	1 895	2 421	2 514	2 669	2 568	
Uebrigere deutsche Staaten	11	5	15	7	—	
Deutschland zusammen	87 116	111 634	123 011	137 207	118 249	

Die Gesamtbrikettherstellung im Deutschen Reich und der Anteil des rheinischen Braunkohlenbezirks, ferner die Zahl der in diesem vorhandenen Brikettpressen ist aus Zahlentafel 3 zu ersehen.

Zahlentafel 3. Gesamtbrikettherstellung Deutschlands und Anteil der rheinischen Braunkohlen-Industrie.

Jahr	Gesamtbrikettherstellung im Deutschen Reich in 1000 t	Brikettherstellung der rhein. Braunkohlenindustrie in 1000 t	Anteil der rhein. Braunkohlenindustrie an der Gesamtbrikettherstellung %	Zahl der im rhein. Braunkohlenrevier vorhandenen Brikettpressen
1913	21 392	5825	27,2	403
1920	24 282	6664	27,4	525
1921	28 238	7544	26,7	552
1922	29 466	7577	25,7	554
1923	26 856	5230	19,5	569

Auch hier zeigt sich wieder der unheilvolle Einfluß des Rhein-Ruhrkampfes auf den rheinischen Bezirk; beträgt doch der Rückgang der Brikettherstellung gegenüber dem Vorjahre im Jahre 1923, der sich für die Gesamtherstellung im Deutschen Reich auf 9,7 % beläuft, hier nicht weniger als 44,9 %.

Die Verteilung der Brikettherstellung auf die einzelnen Oberbergamtsbezirke und Länder ist in Zahlentafel 4 wiedergegeben.

Zahlentafel 4. Brikettherstellung in den einzelnen Ländern Deutschlands.

	1913	1921	1922	1923
Brikettherstellung in 1000 t				
Oberbergamtsbezirk				
Bonn	5 825	7 544	7 579	5 228
Breslau	516	1 019	1 125	1 295
Halle	11 238	14 254	15 017	14 899
Clausthal	149	109	114	146
Preußen zusammen	17 728	22 926	23 835	21 568
Sachsen	1 433	2 263	2 496	2 290
Bayern	75	172	195	196
Sachsen-Altenburg	1 443	1 939	1 993	1 926
Anhalt	210	154	150	148
Braunschweig	479	749	708	641
Hessen	24	35	28	35
Deutschland zusammen	21 392	28 238	29 405	26 804

Die vorstehenden Zusammenstellungen liefern den sichtbaren Beweis, daß der rheinische Braunkohlenbergbau

¹⁾ Nieders. der Westerwälder Gruben.

²⁾ Niederschlesien.

³⁾ Oberschlesien.

bis zum Ende des Jahres 1922 seinen seit dem Kriegschluß begonnenen Aufstieg unaufhaltsam fortgesetzt hat. Diese glänzende Aufwärtsbewegung wurde jäh unterbrochen durch den Rhein-Ruhrkampf. Altangestammte Absatzgebiete konnten nicht mehr beliefert werden und auch in der englischen Zone wurde die abnehmende Industrie infolge Abschnürung von ihren Rohstoffquellen und Absatzbezirken immer mehr zu Einschränkungen gezwungen, so daß auch hier eine Bedarfsverminderung eintrat.

Der Absatz an Rohbraunkohle, der während des ganzen Jahres 1922 sehr lebhaft war, ging im Jahre 1923 ganz erheblich zurück und hätte eine noch größere Einbuße erlitten, wenn nicht die in unmittelbarer Nähe der Braunkohlengruben angesiedelten Großbetriebe, namentlich die elektrischen Zentralen, noch einen verhältnismäßig großen Bedarf gehabt hätten. Der Brikettabsatz, der im Jahre 1922 sich etwa auf derselben Höhe wie im Vorjahre hielt, war bis zum Tage der Besetzung des Ruhrgebiets so lebhaft, daß die Nachfrage weder an Hausbrandbriketts noch an Industriebriketts voll befriedigt werden konnte. Im Jahre 1923 betrug der Rückgang gegenüber dem Vorjahre nicht weniger als 38,8%. Im einzelnen gestaltete sich der Absatz wie folgt:

Zahlentafel 5. Absatz der rheinischen Braunkohlenindustrie an Braunkohlen und Braunkohlenbriketts.

	1921 t	1922 t	1923 t
Selbstverbrauch an Braunkohlen . . .	25 258 000	25 478 200	17 812 000
Durch Verkauf abgesetzte Braunkohle .	8 866 400	11 975 700	5 889 800
Gesamtabsatz an Braunkohlen . . .	34 124 400	37 453 900	23 701 800
Selbstverbrauch an Braunkohlenbriketts	446 300	534 700	352 300
An das Syndikat gelieferte Briketts . . .	7 091 500	7 053 300	4 319 900
Gesamtabsatz an Briketts	7 537 800	7 588 000	4 672 200

Obwohl im Oktober 1923 der passive Widerstand aufgegeben war, trat eine Erleichterung in den Absatzverhältnissen für die Erzeugnisse des rheinischen Braunkohlenbergbaus erst gegen Ende des Jahres 1923 ein nach Abschluß des Micum-Abkommens, das die Lieferungen auch in das unbesetzte Gebiet wieder frei gab.

Die Wagengestellung der Eisenbahn war im Jahre 1922 zufriedenstellend und hatte sich gegenüber dem Vorjahre ganz wesentlich gebessert. Ebenso gestattete der Wasserstand des Rheins einen regelmäßigen Versand auf dem Wasserwege. Auch im Jahre 1923 ist den Anforderungen in bezug auf die Wagengestellung im allgemeinen genügt worden mit der Einschränkung jedoch, daß sich zeitweise ein Mangel an offenen Wagen fühlbar machte.

Eine Uebersicht über die Verkaufspreise ist dem Bericht nicht beigegeben. Es steht jedoch fest, daß die Preisentwicklung im Kohlenbergbau hinter der allgemeinen Preisentwicklung zurückgeblieben ist, wodurch der Kohlenbergbau in seiner Bewegungsfreiheit gehemmt und die erforderliche Sicherung sowie der weitsichtige Ausbau seiner Erzeugungsgrundlage verhindert wurden.

Die Entwicklung der Belegschaftszahl geht aus Zahlentafel 6 hervor.

Zahlentafel 6. Gesamtbelegschaftsziffer der rheinischen Braunkohlenindustrie.

Jahr	Gesamtbelegschaft	Erwachsene männliche Arbeiter (einschl. Kriegsgefangene)	Jugendliche männliche Arbeiter	Weibliche Arbeiter
1921	23 980	23 379	536	65
1922	23 403	22 895	455	53
1923	19 278	18 880	352	46

United States Steel Corporation. — Der Rechnungsabschluß des Stahltrustes für das zweite Vierteljahr 1924 weist einen beträchtlichen Rückgang der Reineinnahmen gegenüber den ersten drei Monaten dieses Jahres aus. Und zwar betrug die Einnahme nach Abzug der Zinsen für die Schuldverschreibungen der Tochtergesellschaften 41 381 039 \$ gegen 50 075 445 \$ im Vorvierteljahr und 47 858 181 \$ im zweiten Vierteljahr 1923. Auf die einzelnen Monate des Berichtsvierteljahres, verglichen mit dem Vorjahre, verteilt, stellen sich die Einnahmen wie folgt:

	1923 \$	1924 \$
April	14 399 988	16 048 911
Mai	17 698 675	13 419 194
Juni	15 759 518	11 912 934
zusammen	47 858 181	41 381 039

In den einzelnen Vierteljahren 1923 und 1924 wurden eingenommen:

	1923 \$	1924 \$
1. Vierteljahr	34 780 069	50 075 445
2. Vierteljahr	47 858 181	41 381 039
3. Vierteljahr	47 053 680	—
4. Vierteljahr	49 958 980	—
ganzes Jahr	179 650 910	—

Von der Reineinnahme des zweiten Vierteljahres 1924 verbleibt nach Abzug der Zuweisungen an den Erneuerungs- und Tilgungsbestand, der Abschreibungen sowie der Vierteljahrszinsen für die eigenen Schuldverschreibungen im Betrage von insgesamt 17 605 748 \$ gegen 18 156 609 \$ im Vorvierteljahr und 17 994 069 \$ im zweiten Vierteljahr 1923 ein Reingewinn von 23 775 291 \$ gegen 31 918 836 \$ im Vorvierteljahr. Auf die Vorzugsaktien wird wieder der übliche Vierteljahrs-Gewinn-austeil von 1¼% = 6 304 919 \$, auf die Stammaktien 1¼% oder 6 353 781 \$ ausgeteilt; außerdem wird auf die Stammaktien wieder ein weiterer Gewinn von ½% (2 541 512 \$) gezahlt. Der verbleibende unverwendete Ueberschuß beträgt 8 575 079 (1. Vierteljahr 16 718 624) \$.

Deutsche Maschinenfabrik, Aktiengesellschaft, Duisburg. — Der völlige Verfall der deutschen Markwährung in Verbindung mit dem schweren Druck, der sich für die Werke des besetzten Gebietes aus dem passiven Widerstand und dessen Folgen entwickelte, gab dem Geschäftsjahr 1923 sein besonderes Gepräge. Die Zufuhr von Rohstoffen und der Versand waren zeitweise ganz gesperrt, so daß es nur unter den größten Schwierigkeiten möglich war, die Betriebe einigermaßen aufrecht zu erhalten. Die langjährigen guten Beziehungen zum Auslande ermöglichten auch im verflochtenen Geschäftsjahre die Hereinnahme einer Reihe größerer Aufträge. Die Gesellschaft hofft, einen Teil des voraussichtlich auch in Zukunft noch ausfallenden Inlandsbedarfs durch Auslandsgeschäfte zu ersetzen und auf diese Weise über die in den letzten Monaten außerordentlich verschärfte Wirtschaftskrise in Deutschland ohne Gefährdung der festen Grundlagen des Unternehmens hinwegzukommen. Voraussetzung hierfür ist allerdings, daß die Arbeiter und Angestellten ihre im allgemeinen erfreulich gestiegenen Leistungen auf das höchst erreichbare Maß bringen und gleichzeitig in ihren Lohn- und Gehaltsansprüchen der schwierigen Gesamtlage verständnisvoll Rechnung tragen, damit bei dem scharfen Wettbewerb im In- und Auslande weiterhin genügend Arbeit für die Betriebe beschafft werden kann. Die zum Interessenkreise der Berichtsgesellschaft gehörenden Werke Maschinenfabrik Schiess A.-G. in Düsseldorf und Gewerkschaft Orange in Gelsenkirchen haben sich befriedigend weiterentwickelt. Um im Osten einen Stützpunkt für die Bearbeitung insbesondere des schlesischen Geschäftes zu gewinnen, beteiligte sich das Unternehmen an der Carlshütte, Aktiengesellschaft für Eisengießerei und Maschinenbau, in Waldenburg-Altwasser, die das Werk Altwasser der Wilhelmshütte, A.-G., in sich aufgenommen

hat. — Der rechnungsmäßige Ueberschuß für das Berichtsjahr beträgt 871 240,13 Bill. *M.* Hiervon wird dem Aufsichtsrate für das Geschäftsjahr 1923 eine Vergütung gewährt und der Rest in die Goldmarkeröffnungsbilanz übertragen.

Oberschlesische Eisen-Industrie, Actien-Gesellschaft für Bergbau- und Hüttenbetrieb, Gleiwitz, O.-S. — Das Jahr 1923 war für die Werke außerordentlich schwierig. In den Betrieben traten wiederholt Störungen durch Streiks und Lohnschwierigkeiten auf. Der allgemeine Geschäftsgang, insbesondere die Abwicklung des Verkaufsgeschäfts, war durch den immer weiter fortschreitenden Verfall der deutschen Währung erschwert. Der Hochofenbetrieb der Juliehütte erreichte eine Jahresleistung von etwa 210 000 t. Im Durchschnitt standen von 7 Hochofen mehr als 5 im Betrieb. In der Kokerei waren 86 % der 320 Koksöfen unter Feuer. Das Stahlwerk Juliehütte, das im Durchschnitt mit 6 Martinöfen arbeitete, erreichte eine Erzeugung von 265 000 t Rohstahl. Auch die Drahtwerke in Gleiwitz, die Herminenhütte in Laband und die Stahl- und Eisenwarenfabrik in Königshuld arbeiteten einigermaßen befriedigend. Die polnischen Werke Baildonhütte und Eisenhütte Silesia, die seit dem Bestehen der neuen Grenze selbständige Aktiengesellschaften bilden, wurden von der Verwaltung der deutschen Betriebe der Gesellschaft abgetrennt.

Die künftige Gestaltung der deutsch-französischen Handelsbeziehungen.

Nach Prüfung der Beziehungen der einzelnen Zweige der französischen Eisenindustrie zu Deutschland¹⁾ versucht die französische Zeitschrift „L'Usine“ nunmehr, in ihrem Schlußaufsatz die Frage zu klären, welche Absichten Deutschland hinsichtlich seiner zukünftigen Zollpolitik verfolgen wird.

Die Lage und die Absichten Deutschlands.

Die Zeitschrift erinnert zunächst daran, daß die deutsche Zollpolitik bis zum Januar 1925 durch den Versailler Vertrag eingengt ist, der Deutschland im Verkehr mit allen Verbandsländern die Meistbegünstigung auferlegt. Außerdem muß Deutschland eine gewisse Menge elsäß-lothringischer und luxemburgischer Erzeugnisse zollfrei einführen. Dagegen haben die Verbandsmächte die Freiheit, für deutsche Erzeugnisse jeden beliebigen Tarif anzuwenden. Im Januar nächsten Jahres wird nun Deutschland seine volle zollpolitische Bewegungsfreiheit zurückgewinnen. Es kann daher auf französische Erzeugnisse Prohibitivzölle anwenden und gleichzeitig Frankreichs Wettbewerber zu dessen Nachteil bevorzugen. Fernerhin erfordert die besondere Lage des Saargebiets eine Regelung, da dieses Gebiet vom Januar 1925 an dem französischen Zollgebiet eingegliedert werden wird. Die Zeitschrift untersucht nun, ob es für Deutschland vorteilhaft sei oder nicht, der Einfuhr französischer Waren Hemmungen zu bereiten.

Der französisch-deutsche Handel.

Die Zeitschrift widerlegt die Behauptung, daß für das Deutsche Reich die Herstellung günstiger Beziehungen zwischen den beiden Ländern wichtiger sei als für Frankreich. Die Lage ist heute nicht mehr die gleiche, wie vor dem Kriege, wo die Einfuhr aus Deutschland die Ausfuhr aus Frankreich übertraf. Seit dem Waffenstillstand übertrifft der Versand nach Deutschland die Einfuhr aus dem Reich, soweit man das anhand der amtlichen Statistik beurteilen kann:

Jahr	Einfuhr aus Deutschland nach Frankreich	Ausfuhr aus Frankreich nach Deutschland
	Fr.	Fr.
1913.	1 068 500 000	866 766 000
1921.	2 163 019 000	1 876 942 000
1922.	1 297 518 000	1 969 828 000
1923.	1 048 331 000	1 085 566 000
1924 Jan. - April	666 373 000	1 746 425 000

Was will Deutschland?

Es ist schwierig, die deutschen Absichten zu erkennen und zwar umso mehr, da rein politische Erwägungen viel-

Die außerordentliche Hauptversammlung vom 3. November 1923 genehmigte den mit der Linke-Hofmann-Lauchhammer Aktiengesellschaft abgeschlossenen Interessengemeinschaftsvertrag. Durch diesen Vertrag traten die Werke der Oberschlesischen Eisen-Industrie A.-G. und ihre Tochtergesellschaften in ein enges Gemeinschaftsverhältnis zur Linke-Hofmann-Lauchhammer Aktiengesellschaft. Die vereinigten Gesellschaften Linke-Hofmann-Lauchhammer Aktiengesellschaft und Oberschlesische Eisen-Industrie Actien-Gesellschaft bilden nunmehr, sowohl was Rohstahlerzeugung als auch Verfeinerung und Weiterverarbeitung betrifft, den größten Eisenindustrie-Konzern Ost- und Mitteldeutschlands. Die Generalversammlung beschloß weiter, daß das Geschäftsjahr 1924 am 30. September 1924 enden und daß das Geschäftsjahr von da an immer bis zum 30. September laufen solle.

Im Berichtsjahre wurden auf den deutschen Werken durchschnittlich 11 198 Arbeiter und Angestellte, auf den polnischen Werken 6 485 Arbeiter und Angestellte beschäftigt. — Die Gewinn- und Verlustrechnung weist einen Rohgewinn von 3 841 474,97 Bill. *M.* aus. Der nach Abzug von 727 837,29 Bill. *M.* allgemeinen Unkosten, 2 434 900,41 Bill. *M.* Steuern, Zinsen und Wohlfahrtsabgaben und 359 211,48 Bill. *M.* Abschreibungen verbleibende Ueberschuß von 319 525,79 Bill. *M.* wird einer Sonderrücklage zugewiesen.

leicht wenigstens augenblicklich den Sieg über wirtschaftliche Gesichtspunkte davortragen können. Immerhin glaubt die Zeitschrift, aus den bisherigen Veröffentlichungen folgendes festzustellen zu können:

1. Deutschland wird nur auf dem Fuße völliger Gleichberechtigung verhandeln.
2. Es wird keinerlei Schutzzölle annehmen, die nicht mindestens durch gleiche Vorteile für andere Erzeugnisse oder in geldlicher Hinsicht ausgeglichen werden.
3. Deutschland scheint bemüht zu sein, seine Arbeit zu schützen und die Versorgung mit Rohstoffen zu begünstigen.

Das heutige Frankreich erscheint in den Augen Deutschlands ebenso wie Englands als die Eigentümerin größerer Rohstoffgebiete, und zwar sowohl hinsichtlich der Landwirtschaft und der Textilindustrie als auch in gewisser Weise der Eisenindustrie. Frankreich mit seinem gewaltigen Kolonialreich und seinen Transsahara-Plänen bildet für viele Deutsche die zukünftige Rohstoffquelle, die man braucht und deren man sich bedienen muß. Wenn Frankreich Kohlen fehlen, so fehlt es eigentlich Deutschland an allem, außer an Brennstoffen. Es kann von Frankreich nicht allein Erz beziehen, sondern auch Kautschuk, vielleicht auch Baumwolle und Wolle neben Oelen, Kolonialhölzern und landwirtschaftlichen Erzeugnissen. Deutschland muß sich darüber klar sein, daß die Kohlenfrage für Frankreich durchaus nicht unlösbar ist. Sie ist vielmehr vor allem eine Frage des Kurses und der Zeit. Ein Sinken des Pfund Sterling und eine rasche Verwirklichung der Pläne zur Versorgung der Industrie mit elektrischem Strom würde Frankreich in den Stand setzen, auf einen großen Teil der deutschen Kohlenlieferungen zu verzichten, vor allem, wenn nach dem Jahre 1935 die Saargruben in dieser oder jener Form französisches Eigentum bleiben würden. Deutschland sei daher mehr als je gezwungen, vor allem von der weiterverarbeitenden Industrie zu leben. Man könne daher annehmen, daß die Forderungen der deutschen Landwirtschaft nach einem übermäßigen Schutzzoll wenig Aussicht auf Berücksichtigung haben und höchstens als Druckmittel im Laufe der Verhandlungen dienen sollen.

Die Forderungen der deutschen Eisenindustrie.

Hier führt „L'Usine“ die Forderungen des Eisen- und Stahlwaren-Industriebundes in Elberfeld für die zukünftige deutsche Handelspolitik an, die von ihr als ein sehr lehrreiches Schriftstück bezeichnet und auszugsweise wiedergegeben werden.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 44 (1924), S. 773/5 u. S. 901/3.

Zusammenfassend bemerkt L'Usine, daß es sich um eine Politik handelt, die hauptsächlich auf den Schutz der deutschen Arbeit gegen den ausländischen Wettbewerb gerichtet ist, deren Entfaltung durch eine auf die Rohstoffzufuhr und die Ausfuhr von Fertigerzeugnissen zugeschnittene Politik erleichtert werden soll. Diese Forderungen sind nach L'Usine sehr beachtenswert und müssen die Aufmerksamkeit der französischen Industriellen auf den Wunsch einer stärkeren Aufteilung des Zollltarifs hinlenken. Je mehr der Tarif zergliedert sein wird, umso leichter kann die nationale Arbeit geschützt werden, umso größere Möglichkeiten ergeben sich für die französischen Unterhändler, zu handeln und Zugeständnisse zu machen. Die deutsche Industrie scheint also auf eine Politik der Verarbeitung und der Veredelung hinzuzielen.

Die deutschen Löhne.

Um diese Politik zu ermöglichen, müssen die deutschen Löhne unter Weltmarktlöhnen bleiben. Zum Beweis hierfür bringt L'Usine einen Auszug aus der Veröffentlichung des Statistischen Reichsamts über die wöchentlichen Durchschnittslöhne im März 1924.

Schlußfolgerungen.

„Wir haben uns bemüht“, schreibt „L'Usine“, „in kurzen Strichen einige Ausschnitte unserer zukünftigen Wirtschaftsbeziehungen mit Deutschland zu zeichnen. Wir erheben nicht den Anspruch, die Frage von allen Seiten beleuchtet zu haben. Ein Handelsvertrag muß alle Industrien eines Landes umfassen. Frankreich ist gleichzeitig Agrar- und Industriestaat, es erzeugt gleichzeitig Massenartikel und Luxuswaren. Angesichts dieser Lage Frankreichs gehen die Interessen häufig auseinander. Nichtsdestoweniger zeigt gerade die Verwicklung der Frage, daß es notwendig ist, sie so bald als möglich anzuschneiden, und daß es sehr bedauerlich ist, wenn sechs Monate vor dem Ablauf der Frist noch nichts oder fast noch nichts geschehen ist. Denn dieser Zeitpunkt kann eine völlige Umwälzung unserer Beziehungen mit Deutschland bringen. Unsere Industriellen müssen daher rechtzeitig unterrichtet werden, damit sie sich unter Umständen auf grundlegende Änderungen vorbereiten können, auf die sie sich angesichts völlig neuer Wettbewerbsverhältnisse einstellen müssen. Wir selbst müssen zu den Verhandlungen aufs beste gerüstet sein, d. h. ausgerüstet mit einem völlig neuzeitlichen Zollltarif und mit sicheren Verbündeten.“

In dieser Hinsicht ist noch nichts geschehen, und was die feierlich versprochene Umarbeitung unseres Zollltarifs, noch was unsere Beziehungen zum belgisch-luxemburgischen Wirtschaftsband anlangt. Deutschland wird sich im Januar nächsten Jahres in einer verhältnismäßig günstigen Lage befinden, aus der es, seiner Gewohnheit gemäß, seinen größtmöglichen Vorteil ziehen wird. Schon scheinen Führer nach Belgien ausgedreht zu sein, um zu erfahren, ob dort der geeignete Boden für eine Verständigung zu finden ist. Deutschland würde hierdurch seine Stellung für die künftigen Handelsvertragsverhandlungen mit Frankreich verbessern und gleichzeitig den Abschluß eines französisch-belgischen Wirtschaftsvertrages erschweren. Die Mitglieder der Kammern werden ihren Urlaub antreten, ohne daß man weiß, wann diese so wichtigen Fragen erörtert werden können. Sechs Monate trennen uns noch vom Ablauf der Frist und wir besitzen weder ein Programm noch bestimmte Richtlinien. Wird man solange warten, bis es zu spät ist?“

Buchbesprechungen.

Ostwald, Wilhelm: Einführung in die Chemie. Ein Lehrbuch zum Selbstunterricht und für höhere Lehranstalten. 3. Aufl. Mit 74 Abb. Stuttgart: Franckh's Technischer Verlag, Dieck & Co., 1922. (VII, 238 S.) 8^o.

Als Wilhelm Ostwald im Jahre 1910 seine „Einführung in die Chemie“ herausgab¹⁾, war dies besonders für die Fachlehrer ein Ereignis. Waren sie doch durch den hervorragenden Forscher auf dem Gebiete der physikalischen Chemie durch Wort und Schrift in vielfältiger Weise angeregt und gefördert worden. Nach eingehendem

Studium des Buches sagten sich die Fachleute jedoch, daß in dem Werke noch manches geändert werden müßte, wenn es für die Schule und den Selbstunterricht geeignet sein sollte. Diese Anschauung äußerte auch die Kritik. Ostwald hat trotzdem an seinem Buche nichts Erhebliches geändert, vielleicht weil ihn seine genialen Arbeiten auf dem Gebiete der Farben zu sehr in Anspruch nahmen.

Auch die jetzt vorliegende 3. Auflage des Buches ist ein, soviel festzustellen war, nur unter Verbesserung der Druckfehler herausgegebener Abdruck der ersten. Der Titel ist umgestellt. Das Buch will jetzt in erster Linie dem Selbstunterricht und erst in zweiter den höheren Lehranstalten dienen. Die allzu umfangreiche Einleitung — etwa ein Drittel des Buches —, bestehend aus allgemeinen Betrachtungen namentlich aus dem Gebiete der Physik und physikalischen Chemie, ist zwar ungeeignet für ein Schulbuch für höhere Lehranstalten, aber anregend für den Selbstunterricht, z. B. für den angehenden Ingenieur.

Der besondere Teil, der die übrigen zwei Drittel des Buches umfaßt, bringt, anknüpfend an oft selbst erdachte einfache Versuche, eine Uebersicht über die Stoffe, die als Grundlage für den chemischen Unterricht erwünscht sind. Die Erörterungen sind stets durchsetzt von allgemeinen Gesichtspunkten. So viele Anregungen die Durcharbeitung dieses zweiten Teiles dem Sonderstudium auch geben, so müßte doch auch er für den Schulunterricht, besonders wenn dieser von Anfang an aus einem Wechsel von Anschauungsunterricht und Laboratoriumsübungen besteht und alle für den Unterricht geeigneten Errungenschaften der Neuzeit den Schülern zugänglich machen will, wesentlich umgearbeitet werden.

Ist der Berichterstatter somit der Meinung, daß das Ostwaldsche Chemiebuch für den schulmäßigen Unterricht in seiner jetzigen Form nicht besonders geeignet ist, so kann er doch das Studium des Bandes allen jungen Fachgenossen angelegentlich empfehlen, wie er auch seiner Anschaffung für allgemein bildende Büchereien das Wort reden möchte. Jeder Anfänger, der das Buch an der Hand der dort aufgeführten Experimente durchgearbeitet hat — er muß nur nicht der Meinung sein, daß dies schnell und leicht gelingt — wird sich eine sichere Grundlage für chemisches Denken oder die Weiterarbeit auf dem Gebiete der Chemie erworben haben.

Dr. Wilhelm Athenstaedt.

Heidebroek, E., Dr.-Ing., Professor an der Techn. Hochschule Darmstadt: Industriebetriebslehre. Die wirtschaftlich-technische Organisation des Industriebetriebes, mit besonderer Berücksichtigung der Maschinenindustrie. Mit 91 Textabb. u. 3 Taf. Berlin: Julius Springer 1923. (VI, 285 S.) 4^o. Geb. 17,50 G.-M.

Das Buch will eine Lücke im Schrifttum ausfüllen und tut dies in der Tat. In der klaren Erkenntnis, daß die Selbstkostenfrage in der gewerblichen Wirtschaft „nicht nur mit der technischen Anlage des Betriebes, sondern ebenso mit seiner organisatorischen Eigenart, mit den Fragen der Arbeitsleistung, des Kapitalaufwandes und nicht zum wenigsten mit der volkswirtschaftlichen Eingliederung des Unternehmens in den Rahmen der gesamten Wirtschaft unlöslich verknüpft ist“, unternimmt es der Verfasser, unter weitgehendem Verzicht auf zu viel Einzelheiten, in diesem Zusammenhange die kennzeichnenden Grundformen und leitenden Gedanken herauszuarbeiten. Es geschieht dies auf viel breiterer, umfassenderer Grundlage und auch wohl tiefer schürfend als in dem ausgezeichneten Buche von Herbert Peiser¹⁾, das sich ähnliche Ziele gesteckt hat. Das fragliche Stoffgebiet ist in seinem innersten Wesen letzten Endes eben doch mehr technischer als kaufmännischer Natur. — Wenn „die Erzielung von Ueberschußwerten als letzter Zweck industrieller Betätigung“ angesehen wird, so steht das mit der Auffassung des alten Krupp „Der Zweck der Arbeit soll das Gemeinwohl sein“ sowie mit dem „Dienen“ des neuen Ford etwas im Gegensatz, die beide auch den Gelderfolg auf

¹⁾ Grundlagen der Betriebsrechnung in Maschinenbauanstalten. 2. Aufl. Berlin: Julius Springer 1923. — Vgl. St. u. E. 40 (1920), S. 1430/1; 43 (1923), S. 933/4.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 30 (1910), S. 1137.

ihrer Seite hatten, obgleich man ohne weiteres zugeben muß, daß es das Glaubensbekenntnis weiter Kreise ist.

Statt der Ausdrücke „produktiv“, „unproduktiv“ oder „mittelbar“ und „unmittelbar“ hätte der Verfasser vielleicht besser die Ausdrücke „Einzelkosten“ und „Gemeinkosten“ des „Grundplanes der Selbstkostenberechnung“¹⁾ übernommen, weil sie die einzig klare und sichere Begriffsbestimmung zulassen: Einzelkosten sind alles, was für den einzelnen Auftrag aufgewandt und unmittelbar auf diesen verbucht wird; alles andere sind Gemeinkosten. Dagegen ist aus dem Grundplan die Zusammenstellung „Kostenarten, Kostenstellen, Kostenträger“ mit ihrer Unklarheit übernommen. Kostenträger sind Bestandskonten bzw. deren einzelne Bestände; Kostenstellen sind Konten für Gemeinkosten. Kostenträger und Kostenstellen stehen sich also gegenüber. Kostenarten dagegen sind einfach Unterteilungen dieser beiden Kontenarten und dürfen insofern nicht mit Kostenstellen und Kostenträger in einer Reihe stehen.

Die Forderung, daß der Lohn „eine gerechte Entschädigung für eine geleistete Arbeit darstellt“, ist etwas zweifelhafter Natur. Lohn und Arbeit sind zwei Größen, die nichts miteinander zu tun haben und ganz besonders nicht auf einen gemeinsamen Hauptnenner gebracht werden können, ebensowenig wie man etwa Ampere und Kubikmeter miteinander vergleichen kann. Der Verfasser ist sich dieser Schwierigkeit bewußt, ver spricht sich aber das Heil „durch ein sorgfältig entwickeltes Schlichtungswesen, von objektiven Instanzen ausgeübt“. Solange im Schlichtungswesen Arbeitgeber und Arbeitnehmer oder deren politische Vertreter wirken, wird man keine innere Unparteilichkeit allgemein erwarten können, und wenn sie nicht vertreten sind, wird die Sach- und vielleicht auch die Menschenkenntnis fehlen. Der Verfasser verschiebt damit die Schwierigkeiten lediglich an eine andere Stelle, die Schwierigkeiten selber werden dadurch in keiner Weise verringert. Das ist erst möglich, wenn die „Erzielung von Ueberschußwerten“ nicht mehr als Selbstzweck angesehen wird, und so die geistige Einstellung zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer eine andere wird. Damit wird es aber noch gute Weile haben. — Sehr richtig hebt der Verfasser hervor: „Die Entlohnungsart muß das persönliche Interesse an dem Fortschritt der Arbeitsleistung und den Anreiz zur Verbesserung der Arbeitsmethoden wach halten.“ Die heutigen Verwaltungsweisen verstoßen nur allzuoft gegen diese Binsenwahrheit. Werden dem Arbeiter hohe Gedinge-Verdienste beschnitten, so wird naturgemäß der Arbeiter seine Arbeit so weit einschränken, daß kein Anlaß zum Bescheiden eintritt. Darin liegt aber ein recht erheblicher geldlicher Nachteil für das Werk.

Sehr beachtenswert sind die Ausführungen über die Berechtigung der kleinen Betriebe, die — auch nach meinen Beobachtungen — auf allen den Gebieten, die mit den geringen Hilfsmitteln des Kleinbetriebes bewältigt werden können, den Großbetrieben wirtschaftlich überlegen sind, weil „der persönliche Einfluß des Unternehmers und das Interesse an der Arbeit im Kleinbetriebe zweifellos erheblich wirkungsvoller als im Großbetriebe“ sind.

¹⁾ Entwurf, aufgestellt von dem Selbstkostenaus schuß im Ausschuß für wirtschaftliche Fertigung. 2. Ausg. Neudruck. Berlin: Ausschuß für wirtschaftliche Fertigung 1923. (Druckschrift Nr. 8.)

Das Buch ist eine ganz vorzügliche Arbeit für jeden, der sich mit diesen Dingen beschäftigt. Der Verfasser könnte vielleicht den Gebrauch von Fremdwörtern — auf jeder Seite sind mindestens ein Dutzend — etwas einschränken, was sicher alle, deren Schulzeit schon etwas weiter zurückliegt, und die Freunde von klaren Begriffen sind, begrüßen würden. Unter „funktionaler Denkweise“ kann sich der ältere Techniker kaum mehr etwas vorstellen. Für Analogie, Nivellierung, Produktion, Export, Qualität, Optimum, soziale Struktur, investiert, Tempo, Problem, Spezialwerkzeuge, Komplex, Substanz, Vorkalkulation, Originalzeichnung, Kartothek, Material, Instanz, Akkord, Methode — Beispiele, die beliebig vermehrt werden könnten — gibt es ebenso gute deutsche Ausdrücke. Der Hochschul lehrer hat auch in dieser Hinsicht Pflichten.

Oberhausen.

Fritz Schönberger.

Maschinenbauer, Der praktische. Ein Lehrbuch für Lehrlinge und Gehilfen, ein Nachschlagebuch für den Meister. Hrg. von Dipl.-Ing. H. Winkel. Berlin: Julius Springer. 8°.

Bd. 2. Die wissenschaftliche Ausbildung. T. 2. Fachzeichnen, Maschinenteile, Technologie. Bearb. von W. Bender, H. Frey, K. Gott hold und H. Guttwein. Mit 887 Textfig. 1923. (IX, 411 S.) Geb. 8 G.-M.

Auch bei diesem zweiten Teil des zweiten Bandes besticht sofort die tadellose äußere Form in der Aufmachung des Buches, die Sorgfalt in der Auswahl und Ausführung der Zeichnungen, die Gründlichkeit der Arbeit. Während der erste Band¹⁾ auf den Lehrling zugeschnitten ist, der erste Teil des zweiten Bandes²⁾ sehr weit über des Facharbeiters Tagesbedarf hinaus geht, ist der vorliegende zweite Teil des zweiten Bandes hinsichtlich des Stoffes und seiner Behandlung gut abgegrenzt. Nachdem von dem ganzen Werke etwa die Hälfte vorliegt, wird einem deutlich, daß es schon wertvoll ist, ein solches nach einheitlichen Gesichtspunkten zeitgemäß ausgebautes Werk zu besitzen. Der Umfang des aufgespeicherten Stoffes fällt allerdings Lehrer und Schüler wohl schwer auf die Seele, wenn man bedenkt, daß er etwa je zur Hälfte für die Gesellen- und Meisterprüfung bewältigt werden soll.

Hans Daiber.

Steuern im besetzten Gebiet. Hrg. von Dr. Krey, stellv. Syndikus der Industrie- und Handelskammer Essen, Reg.-Rat Dr. Kempf, Finanzamt Essen Stadt, Dr. jur. Schourp, Revisions- und Treuhand-A.-G. Westdeutschland zu Essen. Essen: Ruhr-Verlag, W. Girardet, [1924]. (168 S.) 8°. 6 G.-M.

✱ Dieser Steuerführer behandelt in kurz gefaßter Darstellung, die nichts Wesentliches vermissen läßt, die folgenden, im besetzten Gebiete gültigen Steuerarten: Einkommensteuer, Körperschaftssteuer, Lohnabzug, Steuerabzug vom Kapitalertrag, Vermögenssteuer, Umsatzsteuer, Steuer vom Grundvermögen und Gewerbesteuer. Bei den einzelnen Steuern sind Berechnungsart, Zahlungsweise, Fristen und Rechtsmittel angegeben. Musterbeispiele verdeutlichen die Angaben. Die Schlußabschnitte behandeln die Aufwertung rückständiger Steuern, sowie Stundung, Erlaß und Aufrechnung von Steuern. ✱

¹⁾ Vgl. St. u. E. 41 (1921), S. 640.

²⁾ Vgl. St. u. E. 44 (1924), S. 614.

Mitglieder-Verzeichnis 1924.

Das Mitgliederverzeichnis ist erschienen und den Vorausbestellern zugesandt worden. Weitere Bestellungen auf das Verzeichnis nimmt der Verlag **Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postfach 658**, gegen Entrichtung eines Kostenbeitrages von 1,75 G.-M. (Ausland 0,50 g oder Gegenwert in Landeswährung) entgegen. Der Betrag wird, falls er nicht der Bestellung beigefügt oder zugleich mit der Bestellung auf das Postscheckkonto Köln 4110 des Verlags Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, überwiesen wird, bei der Uebersendung des Verzeichnisses durch Nachnahme erhoben. Mitglieder im Auslande werden gebeten, den Betrag der Bestellung beizufügen.

Die Geschäftsführung.