STAHL UND EISEN
ZEITSCHRIFT
FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 20. 19. Mai 1927. 47. Jahrgang.

Kohlenstaubgefeuerte Wärmöfen.

[Mitteilung aus dem Walzwerksausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute[1]).]

A. Uebersicht über den Stand der Kohlenstaubfeuerung in Walzwerken.

Von Dr.-Ing. G. Bulle in Düsseldorf.

(Entwicklung der Kohlenstauböfen in der Hüttenindustrie. Bauliche Einzelheiten der Brenner, Luftführung, der Brennraumgestaltung und der Brenneranordnung. Betriebsführung. Wirtschaftliche Beurteilung der Kohlenstauböfen. Betriebliche Vor- und Nachteile. Ofenausführungen verschiedener Ofenbaufirmen.)

Trotz lebhafter Werbung von vielen Seiten hat sich die Staubfeuerung in hüttenmännischen Betrieben nur langsam eingebürgert. Es waren das Werk van der Zypen und später das Stahlwerk Becker, die sich zuerst in großem Stile dieser neuen Feuerung zuwandten; erst später folgten einzelne Werke im Siegerland, bei Hagen und ganz zuletzt einzelne Werke der großen Montankonzerne. Ein Grund dieser merkwürdig langsamen Einbürgerung der neuen Feuerung ist in den vielen wirtschaftlichen Schwierigkeiten, in der Inflationszeit und in den Bedenken der Betriebsleute gegen die damals noch recht unbekannte Feuerung zu suchen, dann stellten sich auch vielfach bei den ersten Versuchen, Staubfeuerung zu verwenden, eine große Menge ungeahnter Schwierigkeiten heraus, z. B. schlechte Haltbarkeit der Brennräume, starke Verschmutzung des Materials, großer Verschleiß der Mahlanlagen. Z. T. lagen die Schwierigkeiten in der Verwendung unentwickelter oder ungeeigneter Erstlingskonstruktionen begründet oder gingen auf die behelfsmäßige, unsorgfältige Ausführung der ersten Feuerung zurück. Erst in allerjüngster Zeit scheint die Einführung der Staubfeuerung bei Wärmöfen schneller zu erfolgen, nachdem die Schwierigkeiten der Anfangskonstruktionen endlich überwunden sind. Vor drei Vierteljahren gab es 223 kohlenstaubgefeuerte hüttenmännische Oefen, deren Zahl nach neuerdings vorliegenden Nachrichten auf etwa 250 gestiegen ist, und es liegen viele Anzeichen dafür vor, daß die Ausbreitung der Stauböfen in nächster Zeit schneller vorwärtsschreiten wird. Im rheinisch-westfälischen Industriegebiet hat die Staubfeuerung am meisten gegen den Wettbewerb der Gasöfen zu kämpfen gehabt, die sich mit Verbesserung der Gichtgaswirtschaft der Hochöfen und der Umstellung von Kokereien auf Armgas vor allem in den gemischten Hüttenwerken immer mehr zur vorherrschenden Feuerung ausgebildet haben. Jetzt, wo durch die Gasfernversorgung die Versendung des wertvollen Koksofengases an die Großstädte möglich geworden ist, tritt das Koksofengas von dem Wettbewerb zurück, und die Anwendbarkeit der Staubfeuerung gewinnt größere Gebiete. Wir sind aber erst im Anfang der Entwicklung, denn noch fehlen größere Mengen von Staubfeuerungen in den Hütten von Sachsen, Berlin, Düsseldorf, Essen, Bochum u. a., in Gebieten also, in denen keine Gicht- oder Koksofengase in nennenswerten Mengen zur Verfügung stehen und billige Steinkohlen für Staubfeuerung genügend zu haben sind. Es ist zu erwarten, daß das schnelle Vordringen staubgefeuerter Kessel als Schrittmacher auch für staubgefeuerte Wärmöfen dienen wird und gerade die nächsten Jahre der Staubfeuerung bei Wärmöfen zu weiterer Ausbreitung verhelfen werden.

In den Walzwerken finden sich staubgefeuerte Oefen für fast alle Arten von Feuerungen. Vor allem haben sie sich für Stoßöfen eingebürgert, aber auch einige Rollöfen in Rohrwalzwerken und Einsatzöfen werden heute mit Staub gefeuert. Blöcke, Brammen, Knüppel, Platinen, Radreifen und Scheiben werden schon bei heißem und kaltem Einsatz in staubgefeuerten Oefen verarbeitet; Feinblech wird nur an wenigen Stellen in Stauböfen gewärmt. Glühöfen, sowohl offene als auch solche mit Töpfen und Kisten, sind nur in geringer Zahl umgestellt, und an staubgefeuerten Tieföfen befindet sich bisher nur einer in Deutschland. Die mangelnde Ausbreitung der Staubfeuerung in Feinblechwerken ist durch die Aschenhaltigkeit der Staubflamme genügend erklärt, dagegen ist die Scheu der Glühereien, Staubfeuerung bei sich einzuführen, nicht verständlich. Hammerwerke und Schmieden haben ihre Oefen in größerer Zahl auf Staub umgestellt, nur die Kleinschmiedeöfen, die besonders sorgfältig gebaute Brenner und Oefen verlangen, haben bisher noch keine größere Verbreitung gefunden.

Erst in neuerer Zeit stellen sich nicht nur Einzelfeuerungen, sondern ganze Werke mit der Gesamtheit ihrer Oefen auf Staub um und haben dadurch die

[1]) Ber. Walzw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 48 (1926). Zu beziehen vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf.

Möglichkeit, ihre Brennstoffgrundlage durch feste Verträge zu sichern und das Mahlen des Staubes im großen, also billig durchzuführen.

Die ersten Kohlenstauböfen kannten noch keine Sonderbauart; sie hatten keinerlei Sonderbrennkammer, sondern verbrannten den Staub wie Gichtgas im großen Herdraum des Flammofens. So wurden in Amerika eine große Reihe von Glühöfen, Bolzenöfen usw. umgestellt. Für Stoßöfen bürgerte sich eine Brennkammer ein, in die wagerecht oder schwach schräg durch Brenner der Staub eingeführt wurde. Diese kleinen Brennkammern stellten aber auch keine Sonderbauart dar, sondern waren nichts anderes als mit Staubbrennern versehene Rostfeuerungsräume, die sich, wenn man die Brennergeschwindigkeit nur hinreichend groß wählte, in allen amerikanischen Werken, die sie zuerst verwandten, als durchaus geeignet und leistungsfähig erwiesen. In Deutschland baute man, in Anlehnung an den Kesselbau, statt der kleinen Rosträume mit wagerechten Brennern immer größer werdende Brennkammern mit senkrecht nach unten wirkenden Brennern, mit dem Wunsche, den bei der Verbrennung des Brennstaubes entstehenden Aschenstaub von dem eigentlichen Arbeitsraum des Flammofens fernzuhalten. Es gilt jedoch als erwiesen, daß die aus dem Ofen fließende Schlacke nur einen ganz geringen Teil der Brennstoffasche entführt. Beim Aufbau der senkrechten Brennkammern folgte man immer mehr dem Beispiel des Kesselbaues und errechnete die Brennkammerbelastungen in Wärmeeinheiten/m³ · st. Zahlen von 100 000 bis höchstens 300 000 kcal/m³ · st galten als Durchschnittswerte. Neuerdings sind die amerikanischen Ofenbauarten bekannter geworden, und überall kehrt man zu dem ursprünglich wagerechten Brenner zurück. Man rechnet die Wärmebelastung des Brennraumes nicht mehr in kcal/m³ · st aus — man würde dann auch manchmal die 5- bis 10fachen Werte finden, wie man sie als Durchschnitt früher gelten ließ —, sondern man geht mit der Kohlenstaubflamme möglichst nahe an das Wärmgut heran, der Brennraum verkürzt sich auf $1^1/_2$ bis 2 m, während er früher 3 bis 4 m und bis Mitte Ziehtür gerechnet 5 bis 6 m lang war. Nur noch ganz geringe Aschenmengen bleiben in dem Brennraum zurück; trotzdem steigt jedoch die Aschenablagerung auf den Blöcken nicht. Diese Entwicklung der Brennräume wurde durch die geringe Haltbarkeit hervorgerufen, welche die großen Brennkammern mit senkrechten Brennern häufig aufwiesen. Um an Mauerwerk zu sparen, wurden die Brennkammern, die Schlackenvorabscheidung bezweckten, nicht so groß ausgeführt, wie es die thermische Rechnung erforderte, und infolgedessen wurde das Mauerwerk durch Uebertemperaturen schnell zerstört (vgl. Abb. 1). Nur wenn man ohne Rücksicht auf die Größe den Brennraum gemäß der Rechnung gestaltete (vgl. Abb. 2), konnten gute Haltbarkeiten erreicht werden.

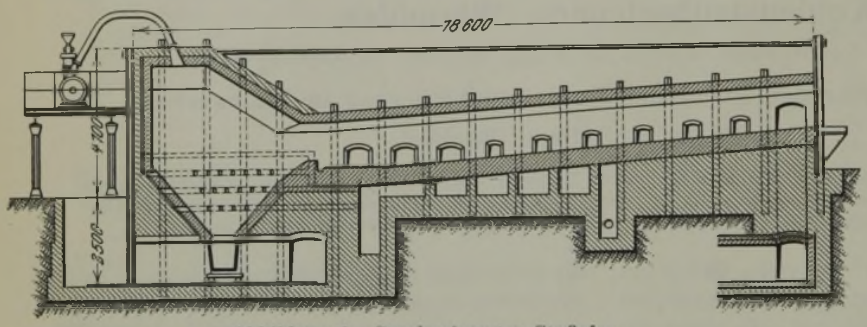


Abbildung 1. Staubgefeuerter Stoßofen.

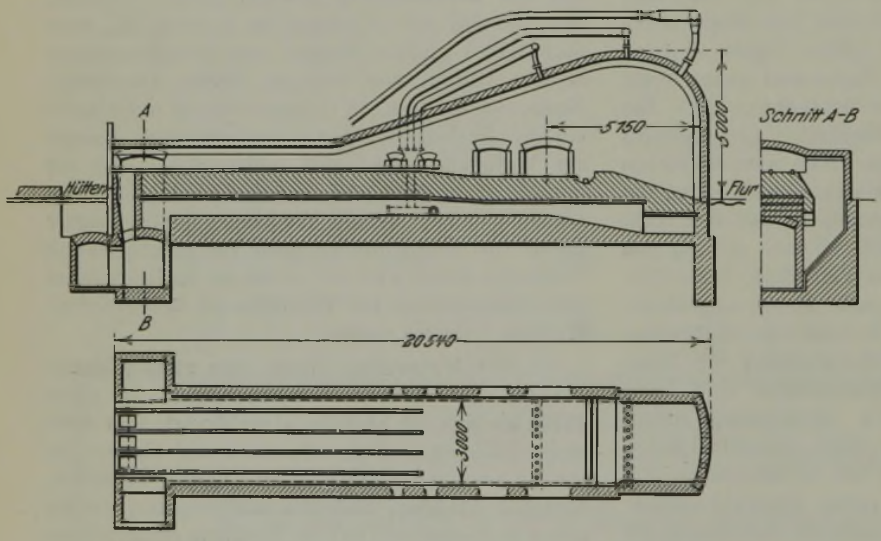


Abbildung 2. Staubgefeuerter Stoßofen I (12 t/st).

Anders liegt es bei den neuerdings sich einbürgernden amerikanischen Bauarten (vgl. Abb. 3 und 4). Hier kommt die Flamme nicht mehr im Brennraum voll zur Entwicklung, sondern brennt langsam über den ganzen Herdraum hinaus. Dadurch wird das Entstehen hoher Anfangstemperaturen vermieden. Wärmetechnisch ist die neuere Entwicklung ein kleiner Rückschritt. Da auf das Entstehen hoher Anfangstemperaturen und damit auf das höchste nutzbare Temperaturgefälle verzichtet wird, muß der Abgasverlust höher sein als bei der ersten deutschen Ausführung mit dem großen Brennraum und der in diesem vollendeten Verbrennung. Die bisher vorliegenden Betriebszahlen geben im übrigen

dieser theoretischen Erwägung bisher nicht recht. Der Vorteil der höchsten Arbeitstemperatur äußert sich eben in der Praxis vielleicht als Folge der bei Ausführung größerer Brennräume vermehrten Strahlungsverluste nicht so stark, wie er es theoretisch müßte.

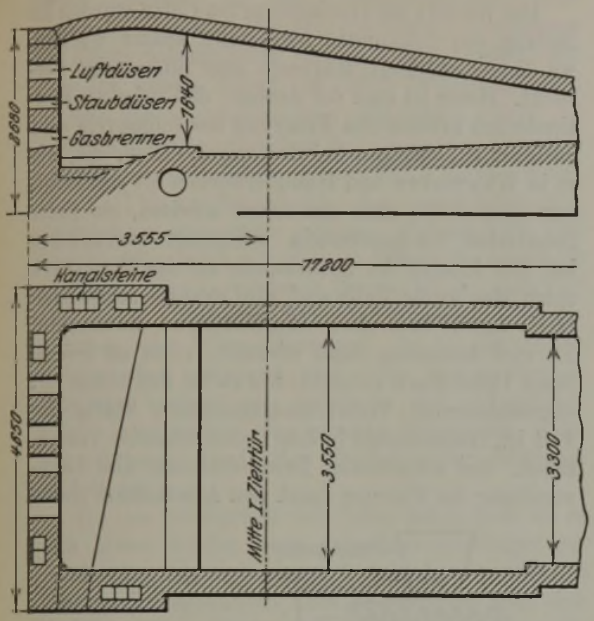


Abbildung 3. Staubgefeuerter Stoßofen II.

Der staubgefeuerte Ofen, vor allem der Stoßofen, verwendete zuerst große, einzelne Stirnbrenner; neuerdings setzt sich jedoch mehr und mehr eine Verteilung unter Anwendung mehrerer kleiner Brenner durch. Bei Hochleistungsöfen hat man schon früh Zusatzbrenner verwendet, und zwar meist Brenner, die von der Gewölbedecke oder einer Zusatzbrennkammer auf die mittleren Herdteile einwirken (Abb. 4). Erst in neuester Zeit führt man Zusatzbrenner auch als Unterherdbrenner aus, wie sie im amerikanischen Ofenbetrieb bei koksgasgefeuerten Oefen schon lange gebräuchlich sind.

Die Zuführung der Verbrennungsluft beim kohlenstaubgefeuerten Ofen ist dadurch, daß der Staub durch Luft in den Ofen eingetragen werden muß, zum Teil gegeben. Es hat sich aber herausgestellt, daß man bei der Wahl genügend hoher Geschwindigkeiten mit 15 % der Verbrennungsluft als Förderluft auszukommen vermag. Die restliche Luft kann man als Zusatzluft im Brenner der Staubluft zusetzen, oder man kann sie, wie es bei staubgefeuerten Kesseln oft geschieht, als Sekundärluft irgendwo durch die Feuerungswände der schon vorgebildeten Staubflamme zusetzen. Die erstgenannte Anordnung herrscht beim deutschen Wärmofenbau durchaus vor. Nur bei wenigen Oefen findet sich die Zusetzung von Sekundärluft (vgl. Abb. 1 und 2). Bei der Anordnung der Luftzuführungen ist der Stauboofen im übrigen gebundener als andere Feuerungen, da eine Minderbeaufschlagung eines Brenners zwangläufig das Verhältnis von Transportluft zu Sekundärluft[2]) ändert und bei noch geringerer Beaufschlagung auch die Transportluft gedrosselt werden muß, bis diese infolge geminderter Geschwindigkeit ihre Tragfähigkeit einbüßt. Deshalb ist eine Regelung eines kohlenstaubgefeuerten Ofens bei wechselnder Belastung durchaus nicht einfach. Das ist mit ein Grund, warum sich die aus theoretischen Gründen vielfach empfohlene stufenweise und auch mit Erfolg verwendete Luftzuführung erst so wenig eingebürgert hat.

Selbst bei den am besten gehenden Stauböfen ist die Abgastemperatur nur unwesentlich geringer als diejenige gas- oder halbgasgefeuerter Oefen, und trotzdem hat sich die Luftvorwärmung mit Hilfe dieser heißen Abgase für Stauböfen in Deutschland meines Wissens noch nirgends eingebürgert. Die technische Möglichkeit einer solchen Rekuperation besteht durchaus, und vor allem jetzt, wo man mehr und mehr zur wagerechten Flammenführung und damit zu langsamerer Verbrennung und zu niedrigeren Flammentemperaturen übergeht, könnte man unbedenklich eine Luftvorwärmung verwenden. Die Verschmutzung des vielleicht verwendeten Rekuperators müßte natürlich durch Sondermaßnahmen bekämpft werden (bei Verwendung von eisernen Rekuperatoren z. B. durch Dampfbläser o. ä.). Eine große Reihe von Oefen erzielt eine geringfügige Luftvorwärmung in den Wänden des Feuerungsraumes und will damit gleichzeitig eine Kühlung des Mauerwerks bewirken. Es ist recht zweifelhaft, ob dies Ziel wirksam erreicht und die notwendig mit der Wandkühlung durch Luftkanäle verbundene Auf-

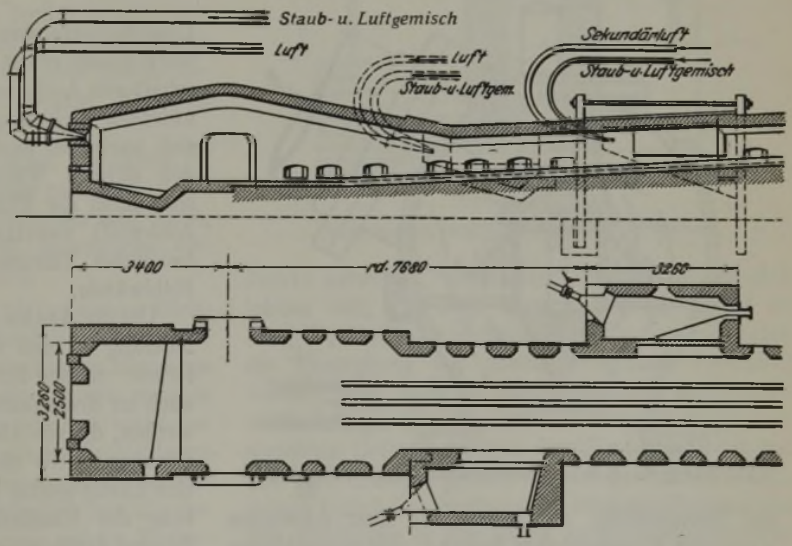


Abbildung 4. Staubgefeuerter Stoßofen III.

[2]) Bei geringen Belastungsänderungen regelt man mit Sekundärluft und Staub, bei größeren mit Primärluft und Staub.

lockerung des Mauerwerks durch die Ergebnisse gerechtfertigt wird.

Bei der Einführung der Staubfeuerung hatte man große Hoffnungen auf Feuerungen mit Kohlenstaubgas gesetzt, und eine ganze Reihe von Versuchen, Kohlenstaub zu vergasen, sind gemacht worden, ohne daß bisher auch nur ein irgendwie nennenswerter Erfolg zu verzeichnen gewesen wäre.

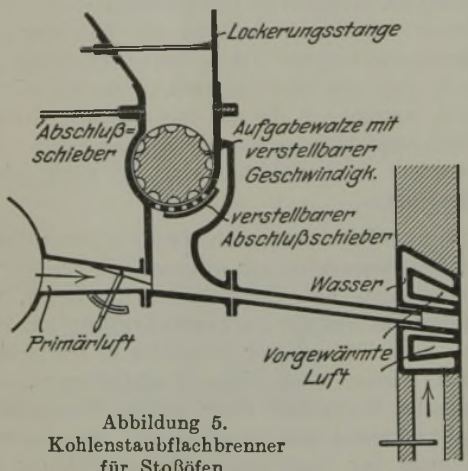


Abbildung 5. Kohlenstaubflachbrenner für Stoßöfen.

Die ersten Staubbrenner arbeiteten ohne jegliche Sekundärluft und führten durch ein einfaches Blech- oder Gußrohr dem Ofen an einer oder mehreren Stellen gleichzeitig mit dem Staub die gesamte Brennluft zu. Der nächste Schritt der Entwicklung führte zum Flachbrenner (Abb. 5), und damit änderte sich

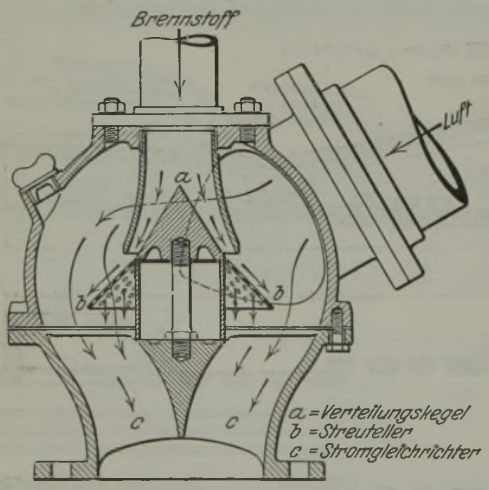


Abbildung 6. Kohlenstaubbrenner (Schlenkermann).

das Flammenbild, das zuerst aus einer schwarzen Kerze mit Flammenkranz bestand, und es erschienen helle Feuerschirme. Eine ähnliche Wirkung, d. h. eine Flammenverkürzung, bewirkten Brenner, die die von der Gastechnik her bekannte Drallwirkung benutzten (Abb. 6). Später wurde eine Bunsenbrennerart erbaut, dann erschienen Mischbrenner auf dem Markt, die mit oder ohne Ventilatorluft, im Parallelstrom oder Kreuzstrom, die Staubluft in den Ofen einführten (Abb. 7). Die heute vorherrschende Art ist immer noch der einfache Rundbrenner ohne irgendeine Flammenverkürzungsmaßnahme und der Mischbrenner mit Staubluft und (manchmal leicht vorgewärmter) Ventilatorluft. Aber auch die anderen genannten Arten finden noch weiter Anwendung.

Die Wände der staubgefeuerten Oefen wurden im Anfang aus Schamotte hergestellt, später wurden, wo diese nicht hielt, Magnesit- oder Silikasteine versucht. Heute ist man der Ansicht, daß bei einer kontinuierlich arbeitenden Feuerung der Silikastein sehr geeignet ist, dagegen bei denjenigen Oefen, die, wie es in Walzwerken und Hammerwerken oft geschieht, nur einschichtig oder nur selten arbeiten, ein guter feuerfester Schamottestein unbedingt vorzuziehen ist. Der Einfluß der Kohlenasche auf das Mauerwerk spielt eine große Rolle und wird deshalb schon vielfach durch besondere Einrichtungen untersucht. Er wird besonders dann wirksam, wenn im Feuerraum Ueberdruck entsteht, wie es bei den Oefen mit abgeschlossenen Verbrennungskammern häufig der Fall ist, insbesondere in den Zonen höchster Temperatur. Bei wagerechter Brennerführung und Langstreckung der Flamme durch den Arbeitsraum treten

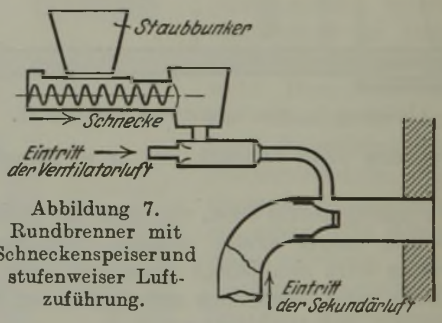


Abbildung 7. Rundbrenner mit Schneckenspeiser und stufenweiser Luftzuführung.

Uebertemperaturen nicht mehr auf, und das Mauerwerk bleibt selbst bei großer chemischer Verwandtschaft von Asche und Stein unverletzt. Bei der Wahl zwischen dicken und dünnen Wandungen hat man sich nach und nach im Ofenbau von den dicken zu den dünnen Wänden zurückgewandt und machte sich dabei die Kühlung des Brennraumes durch die Außenluft zunutze. Volle Wände haben sich der leckenden Flamme gegenüber besser bewährt als Hohlwände.

Um die Asche des Brennstoffs, die bei der Staubfeuerung in den Ofen hineingeweht wird, zu entfernen, müssen im Fuchskanal, bei Vertikalbrennern auch im Brennraum große Sammelräume geschaffen werden, die ein Abziehen der Asche auch im Betrieb erlauben. Wo diese nicht vorgesehen sind, haben sich häufig genug Betriebsstillstände durch Abriegelung des Kaminzuges durch Asche ergeben. Die flüssige Abführung der Asche gelingt nur dann, wenn in der Verbrennungskammer hohe Temperaturen gehalten werden, was sich der Haltbarkeit des Mauerwerks wegen wenig empfiehlt und deshalb auch schon vielerorts verlassen ist; außerdem schmilzt nicht jede Brennstoffasche.

Die Betriebsführung eines staubgefeuerten Ofens ist insofern sehr einfach, als eine einmalige Einstellung bei unverändertem Betrieb immer gleich gute Verbrennungsverhältnisse gewährleistet. Da-

gegen erfordert eine Umregelung, da sie das Staub-Luft-Verhältnis in den einzelnen Brennerteilen ändern muß, wenn keine Verstopfungen eintreten sollen, eine fähige Ueberwachungskraft oder einen einwandfreien Indikator für die Verbrennungsgüte, nach dem auch ungeübtes Personal die richtige Einstellung des Ofens vorzunehmen vermag. Sehr bewährt hat sich für diesen Zweck der Mono-Duplex-Apparat.

Für die staubgefeuerten Wärmöfen sind in Deutschland alle möglichen Brennstoffe verwendet worden, von der aschenreichsten Kohle bis zum Koks, vom Torf bis zur Braunkohle. Am besten haben sich Steinkohlen mit einem geringen Aschengehalt und Braunkohlenabrieb mit nicht zu hohem Wassergehalt bewährt. Ein angenehmer Brennstoff ist auch der sogenannte Filter- und Schrottstaub, der in Brikettanlagen, oder Windsichterstaub, der in den Steinkohlenzechen abgesaugt wird. Die Kohlen müssen möglichst trocken sein, damit sie sich gut mahlen lassen, und sollten eine gewisse Stückgröße nicht überschreiten, damit ihre Zerkleinerung möglichst einfach ist.

Bei den staubgefeuerten Oefen haben sich, da es sich bisher häufig noch um Erstlingsanlagen gehandelt hat, die sogenannten Schnelläufermühlen sehr stark eingebürgert, und erst langsam setzt sich die Erkenntnis durch, daß es besser ist, eine erstklassige Mühle unabhängig von der Feuerung aufzustellen und zwischen Mühle und Feuerung einen gewissen Sicherheitsspeicher vorzusehen, der Mahlanlage und Feuerung voneinander unabhängig macht. An Stelle der einfachen billigen, aber im Betriebe recht teuer arbeitenden Schnelläufermühlen tritt dann eine Mahlanlage, die aus Brecher, Trockner, Mühle und den verschiedensten Bunkeranlagen zum Speichern der Roh- und Fertigkohle und einer Menge von Fördereinrichtungen besteht. Eine solche Anlage ist teuer, erfordert aufmerksame Wartung, arbeitet aber billig und wirtschaftlich.

Um sich ein Urteil darüber machen zu können, ob Staubfeuerung für die eigene Anlage paßt oder nicht, oder ob sich die Umstellung gelohnt hat oder nicht, können wirtschaftliche oder rein betriebliche Gesichtspunkte ausschlaggebend sein.

Die wirtschaftliche Beurteilung einer Ofenanlage geschieht am besten an Hand der Selbstkosten (Abb. 8). Dabei müssen die Selbstkosten allerdings anders aufgezogen sein, als es bisher in den meisten Büchern der Fall ist; sie müssen nämlich nicht nur den Einsatz Brennstoff, Energie, Löhne, Kapitaldienst usw. enthalten, sondern es muß sich auch in ihnen ausdrücken, welchen Einfluß hemmender Art die besondere Beschaffenheit der Feuerung auf die Weiterverarbeitung hat. Es muß sich also ein Posten „Mehrkosten in der Weiterverarbeitung" in den Selbstkosten finden. Nach diesen Gesichtspunkten aufgestellte Selbstkosten zeigt Abb. 8. Ohne auf Einzelfälle einzugehen, sollen an Hand eines solchen Selbstkostenschemas die wirtschaftlichen Gesichtspunkte besprochen werden, die in sehr vielen Fällen zur Einführung der Staubfeuerung geführt haben und führen werden.

Der Ofenbetrieb beeinflußt die Einsatzkosten hauptsächlich durch die Höhe des durch ihn bedingten Abbrandes und verdorbenen Einsatzes. In vielen Werken wird der Staubfeuerung eine Abbrandverminderung gutgeschrieben, andere Werke wiederum haben eine unterschiedliche Größe des Abbrandes bei staub- oder halbgasgefeuerten Oefen nicht feststellen können. Rein theoretisch ist ein nennenswerter Unterschied nicht zu erwarten, nur kann man den störungsfreien Betrieb, den eine sorgfältig gepflegte Staubfeuerung vor einer Halbgasfeuerung mit Abschlackpausen und Veränderung der Verbrennungsverhältnisse bei jedem Aufschütten voraus hat, der Staubfeuerung zugute halten und daraus die Möglichkeit geringeren Abbrandes ableiten. Die Beeinflussung des Abbrandes durch die Art der Flammenführung, sei es reduzierend oder oxydierend, steht der Staubfeuerung ebenso wie jeder Gas- oder Halbgasfeuerung frei.

Den entscheidenden Unterschied zwischen Staub- und anderen Feuerungen muß das Brennstoff-

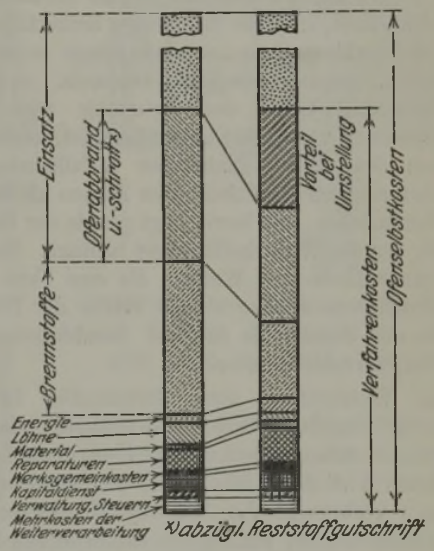


Abbildung 8.
Selbstkostenvergleich von Ofenbetrieben.

konto aufweisen, wenn anders eine Umstellung sich lohnen soll, und zwar kann sowohl die Menge als auch der Preis der verbrauchten Brennstoffe durch die Umstellung auf Staub wesentlich verändert werden. Die Höhe des mengenmäßigen Brennstoffverbrauchs ist bei der Mehrzahl der auf Staub umgestellten Oefen gegenüber dem Vorbetrieb, der mit Gas oder Halbgas geführt wurde, gesunken. Theoretisch findet eine Senkung des Brennstoffverbrauchs ihre Erklärung in der hohen Anfangstemperatur in Stauböfen, die mit kurzer Flamme arbeiten. Da, wo man neuerdings auch bei Staub mit langgestreckter Flamme wie bei Halbgasöfen arbeitet, ist einem gepflegten Halbgasbetrieb gegenüber eine Verminderung des Brennstoffverbrauchs nicht zu erwarten. Anders ist es beim Gasbetrieb, vor dem natürlich infolge der höheren Verbrennungstemperatur die Staubfeuerung denselben thermischen Vorsprung hat, den auch die Halbgasfeuerung aufweist.

Der Kohlenverbrauch bei Wärmöfen setzt sich aus Anheizarbeit, Leerlaufarbeit und Nutzarbeit zusammen und ist wesentlich durch den Feuerungswirkungsgrad, d. h. das Verhältnis der im Ofen verbleibenden Wärme zu der dem Ofen zugeführten Wärme, bedingt. Alle vier Umstände sind bei Umstellung auf Staubfeuerung manchenorts verbessert worden. Sie hätten aber auch vielfach ohne eine solche Umstellung durch geeignetere Ofenpflege verbessert werden können. Eine Verminderung des Brennstoffverbrauchs ist für die Staubfeuerung gegenüber einer Halbgasfeuerung also nicht unbedingt kennzeichnend, wenn sie sich auch meistens einstellt, da ein maschineller Betrieb leichter auf dem erkannten Bestwert zu halten ist als eine Handfeuerung. Der Generatorgasfeuerung gegenüber bringt die Staubfeuerung fast immer erhebliche Wärmeersparnisse. Ueber die wärmetechnischen Vorteile der Staubfeuerungen hinaus liegt der entscheidende Vorteil darin, daß nicht die Brennstoffmenge, sondern vor allem der Brennstoffpreis gesenkt werden kann, indem man sich die Aschenputtel der Brennstoffe, z. B. die Abfälle der Brikettfabriken und Steinkohlenzechen und neuerdings sogar der Kokereien, zunutze macht. Dadurch, daß die Staubfeuerung Grus- und Feinkohle von jeder Stückigkeit zu verwenden in der Lage ist, kann man je nach den Marktverhältnissen Abfallerzeugnisse aller Art von den verschiedensten Zechen als Brennstoff heranziehen, und hierin liegt gerade der Hauptvorteil, der die Wirtschaftlichkeit bedingt. Es gibt eine ganze Reihe von Werken, die eine Fein- oder Staubkohle von weniger als der Hälfte des Wärmepreises der Stückkohle in ihrer Staubfeuerung zu verarbeiten in der Lage sind.

Zur Vorbereitung ihres Brennstoffes für die Feuerung brauchen gewöhnliche Halbgas- oder Generatorgasfeuerungen nur geringe Energiemengen, die selten 1 ℳ bis 1,50 ℳ/t Kohle überschreiten. Dagegen verbraucht die Mahlung, Trocknung und Heranschaffung der Staubkohle zur Feuerung 20 bis 30, ja manchmal 50 kWst/t, also gewöhnlicherweise 1 bis 2 ℳ/t Staub. Darin liegt eine starke Belastung beim Uebergang zur Staubfeuerung.

Das Lohnkonto pflegt bei Einführung der Staubfeuerung stark zu sinken, und zwar vor allem dann, wenn nicht nur eine, sondern eine große Zahl von Feuerungen auf Staub umgestellt wird. Ein Teil der Mannschaft, der sonst mit dem Stochen der Oefen oder Gaserzeuger beschäftigt war, kommt in Fortfall und wird durch nur 1 bis 2 Mann ersetzt, die die Mahlanlage zu beaufsichtigen haben, und 1 Mann, der das Einstellen der Feuerungen und die Ueberwachung der Verbrennung mit wissenschaftlichen Instrumenten besorgt. In Fortfall kommt auch die Mannschaft für Kohlenzufuhr und Schlackenabfuhr, wofür die Staubfeuerung ab und zu einige Leute zur Entfernung der Asche aus den Kaminkanälen und Verbrennungsräumen benötigt.

Die laufenden Materialkosten werden sich beim Uebergang zur Staubfeuerung kaum ändern. Dagegen ist ein wesentlicher Bestandteil des wirtschaftlichen Vergleichs das Reparaturkonto. Bekanntlich war bei den ersten staubgefeuerten Oefen die Haltbarkeit der Brennräume so außerordentlich klein (man kam auf höchstens 1500 st je Brennraum, manchmal sogar weit unter 1000), daß die Reparaturkosten oft ein Vielfaches derjenigen betrugen, die man bei Halbgas- oder Gasöfen einzusetzen gewohnt war. Neuerdings haben sich die Verhältnisse insofern geändert, als bei Anwendung langgestreckter Flammen und kleiner Brennräume die Oefen ebenso lange halten wie bei Halbgasfeuerungen, und deshalb keine Ueberlegenheit der Halbgas- und Gasfeuerung in dieser Hinsicht mehr besteht. Dagegen bedeuten die Ausbesserungen an den Mahlanlagen, die vor allem bei den kleinen Schnelläufern der Erstlingsanlagen außerordentlich hoch sind, eine gewisse Mehrbelastung der Staubfeuerung.

Der Kapitaldienst wird beim Uebergang zur Staubfeuerung natürlich vermehrt, denn man muß ja nicht nur die neue Anlage, sondern auch noch die alte verzinsen und tilgen. Anders liegt es bei Neubauten. Hier kostet der Staubofen allerdings mehr als ein Halbgas- oder Gasofen ohne Rekuperator, und nicht weniger als ein solcher mit Rekuperator, und außerdem treten zu den Kosten des Ofens auch noch die Kosten der Mahlanlage, die etwa 20 000 bis 30 000 ℳ je t stündlich gemahlener Kohle kostet und erst bei Großanlagen sehr viel billiger wird. Die Errichtung von staubgefeuerten Oefen ist also sehr viel teurer als diejenige von Halbgas- oder Gasöfen. Verglichen mit Generatorgasöfen ist aber die Staubfeuerung insofern im Vorteil, als eine Gaserzeugeranlage fast viermal soviel kostet wie eine Mahlanlage.

Bei Beurteilung der Anlagekosten muß man natürlich im Auge behalten, daß es von der Benutzungsdauer abhängt, wie stark sie sich geltend machen. Z. B. kann unter bestimmten Verhältnissen eine Neuanlage das Konto eines staubgefeuerten Ofens bei zweischichtigem Betrieb mit 1 ℳ/t Kohle und bei einschichtigem Betrieb mit 2 ℳ/t Kohle belasten.

Die Weiterverarbeitung kann der Ofenbetrieb dadurch verteuern, daß er Betriebsstörungen veranlaßt, daß er die Güte des durchgesetzten Wärmguts vermindert oder daß er bei ungeeigneter Führung einen unzulässigen Kraftverbrauch veranlaßt. Alle drei Möglichkeiten bestehen beim Staubofen ebenso wie bei anderen Oefen. Was die Betriebsstörungen betrifft, so werden die dadurch veranlaßten Mehrkosten seltener Stauböfen als andere Oefen belasten, denn die gleichmäßige Flammenführung wird seltener zum Zusammenschmoren von Blöcken Veranlassung geben als bei anderen Oefen. Durch das Fehlen der Abschlackpausen wird kaltes Material vermieden. Dagegen behauptet man, daß die Weiterverarbeitung insofern vom Staubofen besonders belastet werde, als sie die Güte des Wärmgutes beeinträchtigt. Man macht hierfür sowohl die Kohlenasche, die sich häufig als dicker Pelz auf die Blöcke legt, als auch die Staubflamme verantwortlich, bei der man teils oxydierende, teils kohlende Wirkung beobachtet zu haben behauptet. Es ist richtig, daß Beschädigungen

durch Asche vorkommen können, wenn die Asche vor der Weiterverarbeitung nicht abgekehrt wird. Bei Feinblechwerken vermeidet man das Absetzen von Schlackentröpfchen durch Richtungswechsel der Flamme, bevor sie das Blech erreicht. Die anderen qualitativen Vorwürfe haben sich als nicht stichhaltig erwiesen. Der häufig auf Kosten des Ofens zu setzende erhöhte Kraftverbrauch der Weiterverarbeitung, z. B. der Walzwerke, tritt immer dann ein, wenn nicht durch zweckmäßige Ofenführung dafür gesorgt wird, daß die gewärmten Blöcke durch und durch warm sind. Ein solcher Fall könnte bei der Kohlenstaubflamme leicht dann eintreten, wenn durch Uebertemperaturen auf dem Schweißherd äußerlich warme, aber innerlich kalte Blöcke erzeugt werden, und in der Tat sind Beobachtungen in dieser Hinsicht schon gemacht worden. Bei der neuerdings geänderten Flammenführung werden diese Nachteile in Fortfall kommen.

Zusammengefaßt kann gesagt werden, daß das Selbstkostenstudium die Staubfeuerung immer dann einer anderen Feuerung überlegen erscheinen läßt, wenn es möglich ist, mit weniger Kohle oder vor allem mit billigerer Kohle auszukommen, wenn die Mahlkosten nicht zu hoch sind, wenn die Löhne geringer werden, wenn sich die Reparaturkosten auf ein übliches Maß herabsetzen lassen, wenn die Anlagekosten infolge nicht zu geringer Beschäftigung geringen Einfluß ausüben. Auf einen möglicherweise verminderten Abbrand und erhöhte Weiterverarbeitungskosten kann man in der Rechnung nicht ohne weiteres Rücksicht nehmen.

Betrieblich wird die Staubfeuerung deshalb wenig geschätzt, weil sie bei unsorgfältiger Ueberwachung einen unsauberen Betrieb verursacht. Kohlenstaub dringt in alle Poren, wird durch den geringsten Luftzug fortgetragen, setzt sich in die Maschinen, verschmutzt die Fenster und isoliert die Oefen. Es ist daher peinliche Sauberkeit am Platze, wenn der Kohlenstaubofen nicht zur Quelle vielen Aergers und zur Ursache eines gesundheitlich nicht einwandfreien Betriebes werden soll. Sorgfältige Bedienung ist durchaus möglich, wie die Besichtigung einer großen Reihe von Werken gezeigt hat. In den Mahlanlagen empfiehlt sich, mit Entstaubungsvorrichtungen die Staubentwicklung zu bekämpfen, in den Feuerungsanlagen selbst müssen sämtliche Leitungen geschweißt und sämtliche Bunker und Brenner dicht gehalten werden.

Ein zweiter betrieblicher Einwand gegen die Staubfeuerung ist die Unfallgefahr. Auch diese ist nicht von der Hand zu weisen, wie verschiedene Vorkommnisse vor allem in Amerika gezeigt haben. Aber auch hier wird durch eine sorgfältige Ausführung der Anlage und eine sorgfältige Betriebsführung die Gefahr auf ein ganz geringes Maß herabgedrückt, so daß die Staubfeuerung jedenfalls gegenüber der Gasfeuerung oder Halbgasfeuerung nicht zurückzustehen braucht.

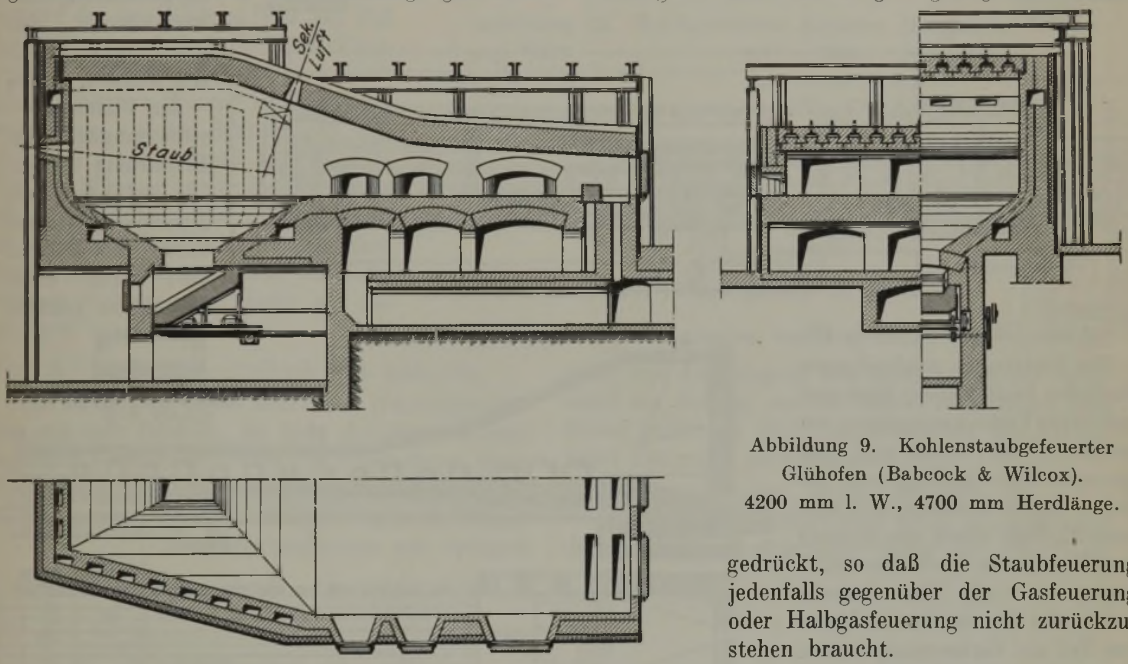


Abbildung 9. Kohlenstaubgefeuerter Glühofen (Babcock & Wilcox). 4200 mm l. W., 4700 mm Herdlänge.

Schließlich kommt noch der große Platzbedarf, den ein Staubofen mit seiner Mahlanlage einnimmt, als Einwand gegen die Einführung der Staubfeuerung in Frage. Nun ist aber gerade der Platzbedarf der Staubfeuerung, wenn man sie im großen einführt, oder gar wenn man eine Gaserzeugeranlage durch sie ersetzt, vorteilhaft gering, da ja eine große Mahlanlage imstande ist, eine große Zahl von Oefen zu versorgen, und die Oefen selbst in ihrer neueren Bauweise nicht mehr Platz einnehmen als z. B. Halbgasöfen. Ein gewisser Mehrbedarf an Raum wird nur durch die notwendigen Bunker und Brennerzuführungen verursacht, doch läßt sich meist oberhalb oder seitlich der Oefen für diese Bunker, die ja über dem normalen Arbeitsraum untergebracht sein können, Platz finden.

Verschiedene Ofenbauweisen der Feuerungsfirmen.

Babcockwerke, Oberhausen (vgl. Abb. 9).

Die Babcockwerke führten früher Stoßöfen[3]) mit großen Brennräumen (vgl. Abb. 1) und senkrechter

[3]) Jetzt lassen sie die Oefen von der Ofenbaugesellschaft, Düsseldorf, bauen.

Brenneranordnung aus und empfehlen jetzt Verbrennungskammern, die nach vorne eingezogen sind und mit mehreren flach auf den Ziehherd gerichteten Brennern befeuert werden. Ein Teil der Sekundärluft wird in den Seitenwänden vorgewärmt. Die Entaschung erfolgt unter Luftabschluß durch einen Schamotte-Keilverschluß.

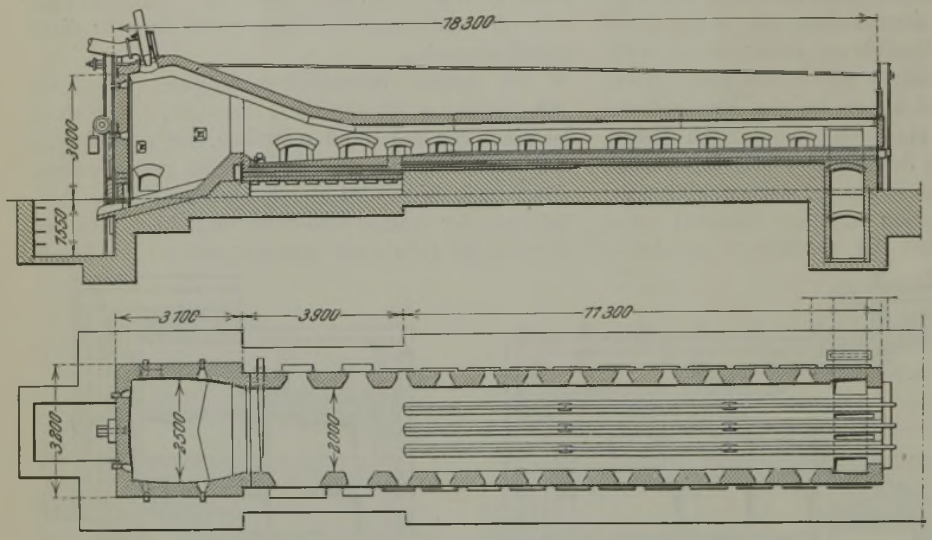


Abbildung 10. Staubgefeuerter Brammenofen (Poetter).

Poetter, Düsseldorf (Abb. 10).

Der Poettersche staubgefeuerte Stoßofen besitzt einen flach ausgeführten Verbrennungsraum mit steilgestelltem Brenner und einer geringen Einschnürung von der Seite. Die Verbrennungsluft wird ausschließlich durch den Brenner zugeführt, dem auch Zusatzluft zugegeben wird. Der Brenner richtet die Flamme in den hinteren Teil des Verbrennungsraums, dessen Wände dicht ausgeführt sind. Die Asche soll an der Stirnwand großenteils flüssig abgezogen werden.

Höhne und Molz, Duisburg (vgl. Abb. 11).

Die Firma Höhne und Molz baut einen Ofen für höchste Leistung mit einem hohen, weit über den Schweißherd hinüberreichenden Verbrennungsraum, der mit zwei Steilbrennern und einem flachgestellten Brenner gefeuert wird. Die Flammenführung ist so gedacht, daß die Flammen in der Herdzone über die Blöcke hinwegstreichen und hier hauptsächlich durch Strahlung wirken. Erst hinter dem Schweißherd sollen sie in inniger Berührung die dicken (500 mm □) Blöcke durch Konvektion gut erwärmen. Im letzten Drittel des Ofens soll ein Teil der Abgase durch Quer- und Längskanäle zur Vorwärmung auch unter die Blöcke geführt werden. Die Unterzugskanäle haben besondere Absperrorgane. Die gesamte Verbrennungsluft wird zur Kühlung durch die hohlen Brennraumwände geblasen und geht von da zum Teil zu den Primärluftventilatoren, zum Teil unmittelbar als Zusatzluft zu den Brennern. Die Aschenabscheidung soll zum Teil in flüssiger Form im Brennraum geschehen, zum Teil als Staub in einem unter dem Herd entlang geführten Kaminkanal.

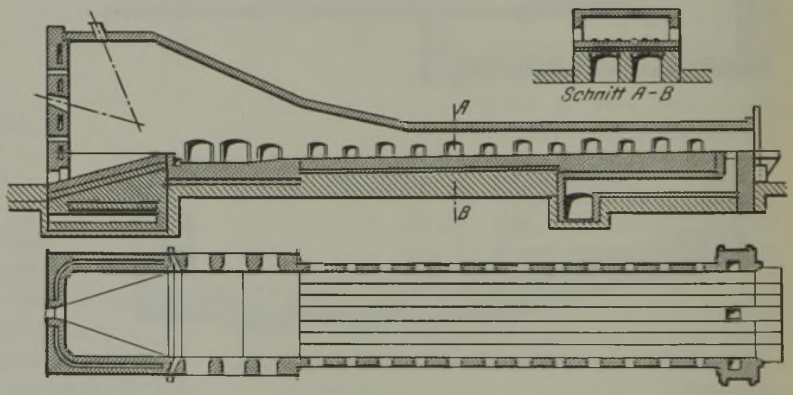


Abbildung 11. Stoßofen mit Kohlenstaubfeuerung. Leistung 17—20 t/st.

Ofenbaugesellschaft, Düsseldorf (vgl. Abb. 12).

Die Ofenbaugesellschaft, Düsseldorf, baut einen großen Stoßofen für hohen Durchsatz von warmen Blöcken, mit einem großen domartigen Brennraum, der sich nach dem Schweißherd zu erweitert, und drei Brennerpaare, die senkrecht, schräg und fast wagerecht angeordnet gleichzeitig oder wechselweise den Brennraum beheizen können, wobei der Flammenschnittpunkt im Brennraum liegt. Die Zuführung von Zusatzluft geschieht durch die Wände, die durch diese Maßnahme gekühlt

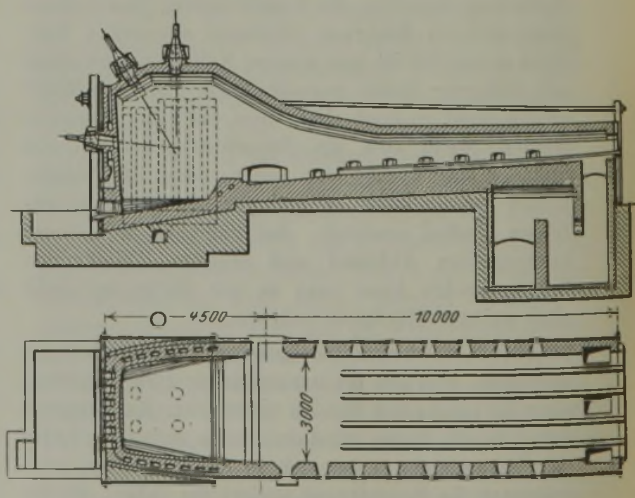


Abbildung 12. Staubgefeuerter Stoßofen (Ofenbaugesellschaft Düsseldorf).

werden. Die Stirnwand wird durch kaminartige, senkrechte Züge gekühlt. Zur Aschenabscheidung ist der Kaminkanal mit mehreren Staubkammern versehen.

Ruppmann-Farner, Stuttgart (vgl. Abb. 13).

Die Firma Ruppmann baut einen Stoßofen (ges. geschützt) mit übergebautem flachen Brennraum, der den Schweißherd und einen Teil des Stoßherdes überdeckt, und führt die Gleitschienen der Blöcke so hoch, daß eine Flammengabelung möglich ist. Im Gegensatz zu den andern Oefen ist kein gesonderter Brennraum vorgesehen, sondern der Schweißherd und ein Teil des Stoßherdes sind als Brennraum ausgebildet. Durch senkrecht bzw. steilschräg wirkende Brenner ist eine Flammenführung auf den Schweißherd oder mehr auf den Stoßherd hin möglich. Von den Wänden ist nur die Stirnwand leicht luftgekühlt. Die Kühlluft wird als Zusatzluft den Brennern zugeführt. Zur Aschenführung sind unter den Gleitschienen mehrere Querkanäle als Absatzraum vorgesehen.

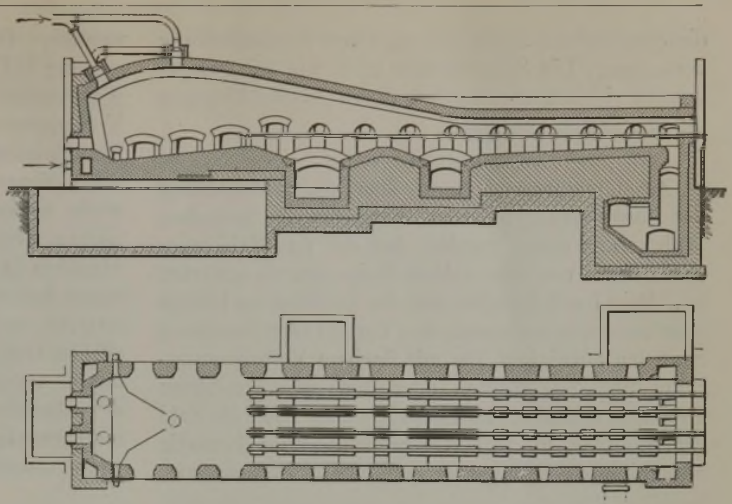


Abbildung 13. Staubgefeuerter Stoßofen (Ruppmann-Farner).

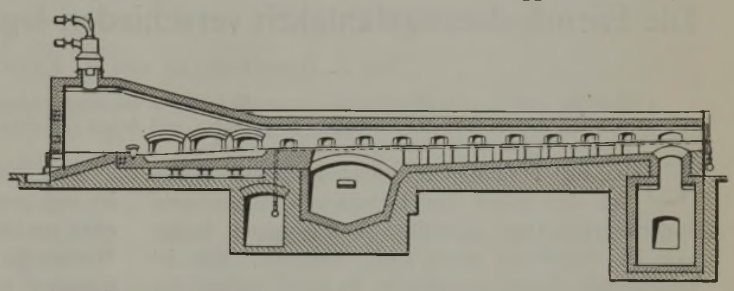


Abbildung 14. Walzwerksofen von Berg & Co., Berg.-Gladbach.

Berg & Co., Bergisch-Gladbach (vgl. Abb. 14).

Die Firma Berg & Co. baut einen Walzwerksstoßofen mit sehr flachem, bis über die dritte Ziehtür ragendem Verbrennungsraum und senkrechtem Brenner. Um eine Unterbeheizung der Blöcke zu erreichen, ist ein Zusatzverbrennungsraum am vorderen Ende des Stoßherdes geschaffen, der unter den Gleitschienen eine Kohlenstaubflamme entwickelt. Als Brenner wird der bekannte Bergsche Prallbrenner verwendet, bei dem sich Staub und Luft an einem eingebauten Kegel brechen und hohlzylinderartig in den Brennraum strömen. Zur Aschenabführung dient eine Abschrägung des Brennraumes zur Stirnwand hin, von der aus sich Asche, staubförmig oder flüssig, entfernen läßt. Außerdem hat der Kaminkanal eine große Aschenkammer.

Gako-Gesellschaft, Essen (vgl. Abb. 15).

Die Gako-Gesellschaft baut einen Stoßofen nach dem Vorbild amerikanischer Oefen mit ganz flachschräggestellten, auf den Schweißherd gerichteten Brennern; der Brennraum ist zur Aschenabscheidung tief nach unten gezogen. Ein Zusatz-Verbrennungsraum wirkt von oben mit einer gleichfalls flach-schräggestellten Flamme auf den Stoßherd. Die Flammenrichtung läßt sich durch bewegliche Düsen,

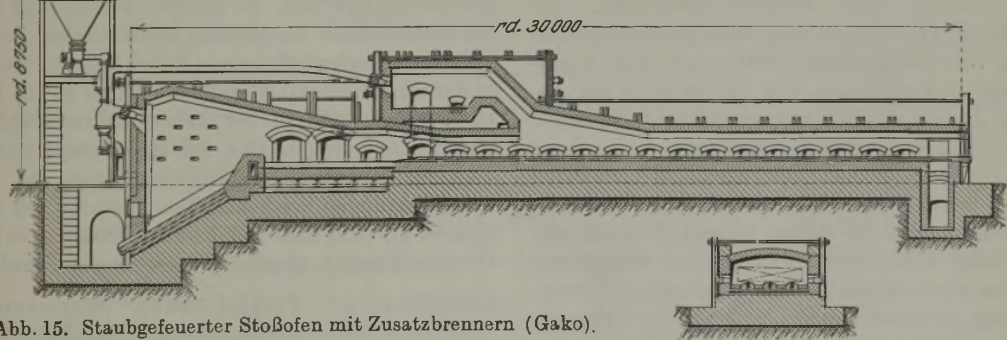
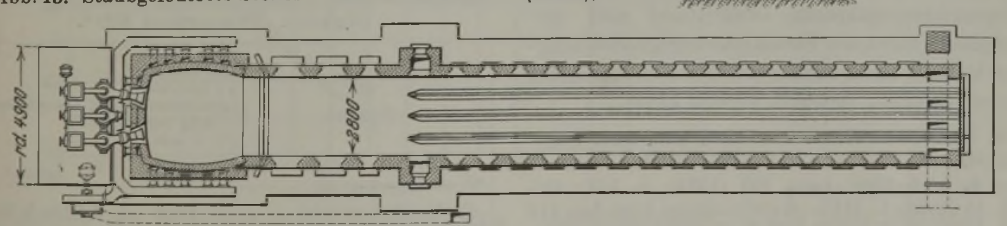


Abb. 15. Staubgefeuerter Stoßofen mit Zusatzbrennern (Gako).



die Staubzufuhr durch eine regelbare Staubzuteilung verändern. Die Sekundärluft wird, wie bei Dampfkesseln vielfach angewendet, durch Zusatzöffnungen im Brennraum zugegeben.

Zusammenfassung.

Zusammenfassend kann über die Entwicklung der kohlenstaubgefeuerten Wärmöfen in deutschen Walzwerken gesagt werden, daß sich ihre Zahl langsam steigert und eine weitere Steigerung zu erwarten ist. Rein baulich haben sich die Stoßöfen im letzten Jahr mehr und mehr nach dem Vorbild amerikanischer Stoßöfen entwickelt, die mit flachem Verbrennungsraum und wagerechten oder flach-schräggestellten Brennern arbeiten. Es überwiegt aber noch die Zahl der Stoßöfen, die in einem großen, häufig domartig ausgebildeten Brennraum senkrechte Brenner verwenden. Die wirtschaftlichen Aussichten der Umstellung auf Staubfeuerungen sind für Wärmöfen in Walzwerken gut, da große Mengen minderwertigen Kohlengruses oder Braunkohlenbrikettabfälle und Braunkohlenstaub zur Verfügung stehen. Einige Wärmofenarten, die Staubfeuerungen bisher noch wenig verwenden, wie Glühöfen und Feinblechöfen, folgten dem Beispiel der auf Staub umgestellten Stoßöfen in größerer Zahl. Das Kohlenstaubmahlwesen hat eine ziemliche technische Vollkommenheit erreicht, und man geht vielfach mehr und mehr zu großen Gesamtanlagen über, ein Bestreben, das dadurch verstärkt wird, daß große Montankonzerne der Staubfeuerung als einer Absatzmöglichkeit für minderwertige Brennstoffe Beachtung schenken.

(Schluß folgt.)

Die Formänderungsfähigkeit verschieden legierter Stähle in der Wärme.

Von E. Houdremont und H. Kallen in Krefeld.

(Statische und dynamische Verfahren zur Ermittlung der Formänderungsfestigkeit. Einfluß der verschiedenen Legierungselemente in geringen und hohen Gehalten und der Probenform.)

Ueber das Verhalten verschieden legierter Stähle bei den durch die technischen Warmformänderungsvorgänge gestellten Bedingungen finden sich im Schrifttum noch wenig Angaben. Man ist größtenteils darauf angewiesen, an Hand praktischer Betriebserfahrungen ein Bild über die Formänderungsfähigkeit der einzelnen Stähle bei den verschiedenen Temperaturen und Formänderungsgeschwindigkeiten zu gewinnen.

In den letzten Jahren sind verschiedentlich Versuche unternommen worden[1]), durch reine Laboratoriumsversuche diese Verhältnisse näher zu erforschen. Als Grundlage dienten statische und dynamische Zerreiß- und Verdrehungsversuche. Bei allen diesen Ergebnissen fehlt eine gleichzeitige Erfassung von Formänderungswiderstand und Formänderungsgeschwindigkeit und insbesondere die Anpassung der Geschwindigkeit an die bei technischen Vorgängen herrschenden Bedingungen.

Bekanntlich ist die Formänderungsgeschwindigkeit von wesentlichem Einfluß auf den Formänderungswiderstand[2]), zu dessen laboratoriumsmäßiger Erforschung Siebel[3]) ein dynamisches Warmbiegeverfahren verwendete. Unter bestimmten Voraussetzungen gestattet dieses Verfahren die Erfassung von Formänderungsarbeit, -widerstand und -geschwindigkeit, wobei die Formänderungsgeschwindigkeit der beim Walzen auftretenden Geschwindigkeit nahezu entsprechend gewählt werden kann.

[1]) A. Sauveur: Trans. Am. Inst. Min. Met. Engs. 70 (1924) S. 3; vgl. St. u. E. 44 (1924) S. 1184. Kotara Honda: J. Iron Steel Inst. 109 (1924) S. 313; vgl. St. u. E. 44 (1924) S. 1117. Evermanns: Iron Age 114 (1924) S. 1270. F. Körber und J. B. Simonsen: Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 5 (1924) S. 21. Henry: Comptes rendus 179 (1924) S. 761.

[2]) G. Liss: Nutzarbeit des Walzvorganges; St. u. E. 42 (1922) S. 689/97. E. Siebel: Ber. Walzw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 28 (1923). F. Körber und J. B. Simonsen: a. a. O.

[3]) E. Siebel: St. u. E. 44 (1924) S. 1675/8.

Der Wert einer derartigen technologischen Probe ist von großer Bedeutung, da zur Beurteilung aller oben genannten Charakteristiken der verschiedensten Werkstoffe Versuche bei Raumtemperatur nicht genügen und der Warmzerreißversuch wegen der möglicherweise auftretenden kritischen, nicht faßbaren Geschwindigkeiten (Rekristallisationsgeschwindigkeit, Verfestigungen) nur ein äußerst unvollkommenes Bild ergibt. Bei einzelnen Metallen ist sogar bereits bei Raumtemperatur der gewöhnliche Zerreißversuch mit großer Unsicherheit behaftet, da die normale Zerreißgeschwindigkeit schon bei dieser Temperatur ins Gebiet der Rekristallisationsgeschwindigkeit fällt. So ergaben Versuche an Blei[4]) bei verschiedener Ausführung des statischen Zerreißversuchs (Geschwindigkeit 1 : 3) bei Raumtemperatur in den Ergebnissen Unterschiede bis zu 26 %. Diese Unterschiede sind in der hohen Rekristallisationsgeschwindigkeit von Blei bei Raumtemperatur begründet. Aehnliche Verhältnisse liegen bei allen Stahllegierungen bei hohen Temperaturen vor (Zahlentafel 1). Will man hier Klarheit schaffen, so ist es Grundbedingung, einerseits Versuche unter praktisch

Zahlentafel 1. Vergleichende Warmzerreißfestigkeit bei verschiedener Zerreißgeschwindigkeit. Temperatur 800 °.

Stahlart	Bei normaler Zerreißgeschwindigkeit von 1 min kg/mm²	Bei Dauerbelastung kg/mm²
12-%-Chromstahl . .	15,2	9,5 nach 10 min
10-%-Wolframstahl .	15,1	10,5 „ 15 „
Schnelldrehstahl . . .	17,5	12 „ 25 „
Chrom-Nickel-Wolfram-Stahl, hochlegiert	47,5	22 „ 25 „

[4]) E. Houdremont und H. Kallen: Z. Metallk. 17 (1925) S. 128.

Zahlentafel 2. Vergleichende Festigkeitszahlen aus Zerreißversuch und Biegeversuch. Normale (statische) Prüfgeschwindigkeit.

Werkstoff	Abmessung mm ⌷	$k_f = \frac{P}{f}$	$k_f = \frac{P}{V_d}$
Blei	10	1,5	1,5
Aluminium	10	10,7	10,5
Kupfer	10	21,8	21,1
Kohlenstoffstahl, 0,12 % C	10	38,5	37,5
„ 0,85 % C	10	62	60,5
Chrom-Nickel-Stahl:			
0,15 % Cr, 2 % Ni	20	54	54,5
0,15 % Cr, 3,5 % Ni	20	66	67
0,15 % Cr, 4,5 % Ni	20	69	72,5

statischer Belastung durchzuführen und anderseits die Verhältnisse bei bestimmten erfaßbaren Formänderungsbedingungen zu ergründen.

Die hierbei erzielten Ergebnisse würden eine Lücke in den heutigen Werkstoffkenntnissen ausfüllen und eine Grundlage darstellen für die Beurteilung von Konstruktionswerkstoffen, die dynamischen Beanspruchungen bei hohen Temperaturen ausgesetzt werden, sowie für die Erfassung des bei technischen Formänderungsvorgängen auftretenden Kraftbedarfs, der in unmittelbarer Beziehung zum Formänderungswiderstand steht. Während der statische Versuch als Zerreißversuch praktisch ausführbar ist, dürfte in dynamischer Hinsicht das dynamische Biegeverfahren sehr geeignet sein, Klarheit zu schaffen.

Um den Genauigkeitsgrad dieses Verfahrens zu erproben, wurden verschiedene Vorversuche gemacht.

Zahlentafel 3. Einfluß der Probenabmessung auf den Formänderungswiderstand.

Stahl mit 0,10 % C		0,15 % C, 0,6 % Cr		0,75 % C	
Abmessung mm ⌷	k_f	Abmessung mm ⌷	k_f	Abmessung mm ⌷	k_f
4[5])	57	—	—	4[5])	79,8
6[5])	58	6[5])	61,5	6[5])	79,5
8	56	8	60,8	8	77,2
10	55,8	—	—	10	77
12	55,8	12	61	12	78,2
				8 × 12 flachkt.	74
				12 × 8 hochkt.	78,6

Es wurden statische Biege- und Zerreißversuche bei Raumtemperatur ausgeführt und der Formänderungswiderstand k_f aus der Höchstlast beim Zerreißversuch $\left(k_f = \frac{P}{f}\right)$ und aus der Biegearbeit $k_f = \frac{A}{V_d}$ (V_d = verdrängtes Volumen) bestimmt. Die bei den einzelnen Verfahren und Werkstoffen erzielten Werte gibt Zahlentafel 2 wieder.

Die statischen Versuche (geringe Versuchsgeschwindigkeit) lassen eine gute Uebereinstimmung zwischen Biege- und Zerreißverfahren erkennen.

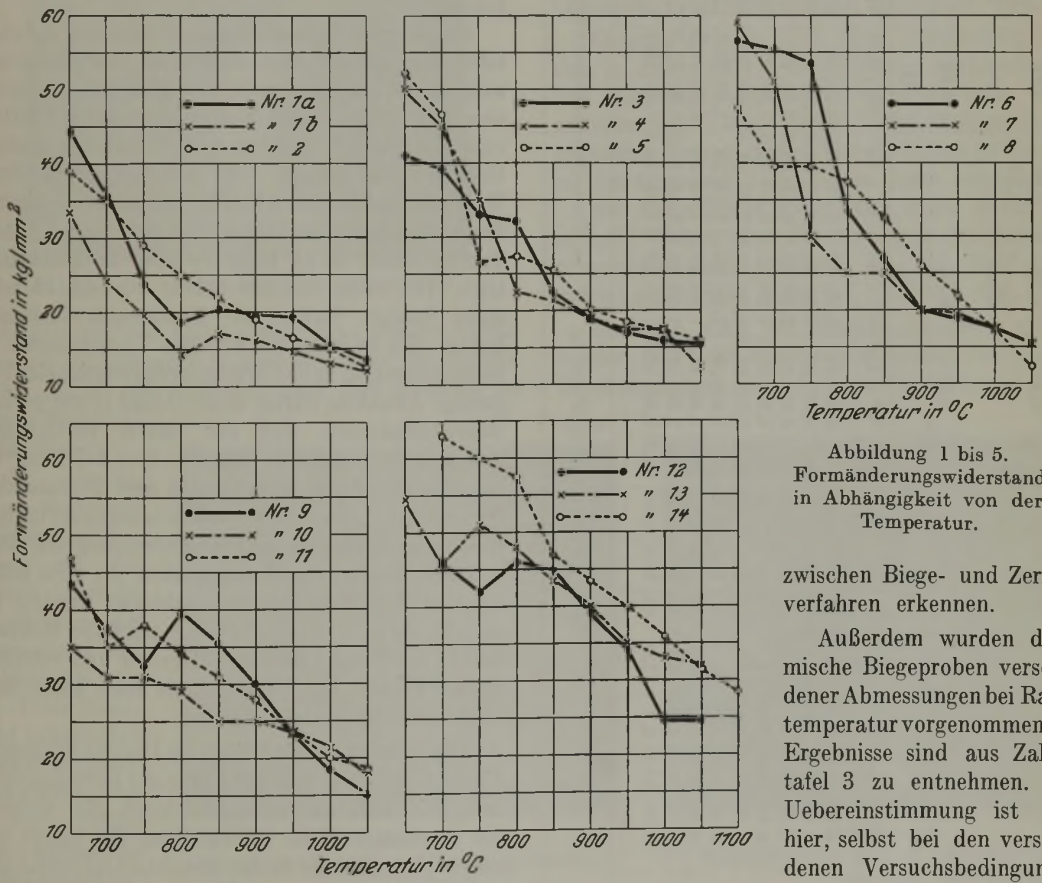


Abbildung 1 bis 5. Formänderungswiderstand in Abhängigkeit von der Temperatur.

Außerdem wurden dynamische Biegeproben verschiedener Abmessungen bei Raumtemperatur vorgenommen. Die Ergebnisse sind aus Zahlentafel 3 zu entnehmen. Die Uebereinstimmung ist auch hier, selbst bei den verschiedenen Versuchsbedingungen, zufriedenstellend, so daß keine Bedenken vorlagen, die Biegeprobe als Grundlage für die Bestimmung der Warmformänderungsfestigkeit zu wählen, insbesondere da mit Ausnahme von Stahl 1 stets Proben

[5]) Die 4- und 6-mm-Proben wurden mit einem 10-mkg-Schlaghammer geschlagen, die übrigen mit einem 75-mkg-Schlaghammer.

*

Zahlentafel 4. Zusammensetzung und Formänderungsfestigkeit der untersuchten Stähle.

Nr.	1a	1b	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
C . . . . . %	0,08	0,08	0,48	0,65	0,13	0,38	0,90	0,31	1,19	1,18	0,57	1,10	1,95	0,45	0,71
Mn . . . . . %			1,10	0,32			2,11				0,90	12,21			
Cr . . . . . %						0,85		1,04	2,10				12,23	14,42	4,49
W . . . . . %					5,05	4,35		3,36		1,05	26,45			5,64	21,48
Ni . . . . . %														12,16	

Abmessung mm □	10		10		12		12		12		12		12		12		12		12		12		12		12	
	W	kf	W	kf	W	kf	W	kf	W	kf	W	kf	W	kf	W	kf	W	kf	W	kf	W	kf	W	kf	W	kf
650°	9,30	44,2	4,10	33,5	6,90	39	6,90	41	6,30	50	6,35	52	6,35	56,5	5,65	59	6,50	47,5	6,50	43,5	6,30	35	6,50	47	—	—	6,25	54,5	—	—
700°	9,40	35,6	4,50	24,2	6,93	35	7,00	39	6,55	45	6,55	46,5	6,05	55,5	6,15	51	6,80	39,5	6,80	37,5	6,45	31	6,55	35	6,40	46	6,50	46	5,70	63
750°	9,65	23,8	3,78	19,8	7,10	29	6,84	33	6,85	35	7,10	26,5	6,45	53,5	6,80	30	6,70	39,5	6,95	32,5	6,55	31	6,75	38	6,65	42	6,05	51	6,50	60
800°	9,67	18,6	3,98	14,3	7,35	25	7,33	32	7,25	22,5	7,20	27,5	6,80	33,5	7,30	25	6,90	37,5	6,70	39,5	6,80	29	6,85	34	6,40	46	6,10	48	6,65	57,3
850°	9,66	20,4	3,88	17,1	7,35	22	7,35	22,5	7,30	21,5	7,35	25,5	7,30	27,0	7,30	25	7,05	32,5	6,90	35,5	7,20	25	7,05	31	7,05	45	6,75	43,5	6,65	47
900°	9,66	19,6	3,92	16,2	7,40	19	7,32	19	7,40	19	7,50	20	7,45	20	7,40	20	7,20	26	7,10	30	7,40	25	7,25	28	7,0	39	6,80	40	7,15	43,5
950°	9,67	19,4	3,98	14,6	7,53	16,5	7,47	17	7,40	17,5	7,50	18,5	7,45	19	7,50	19,5	7,35	22	7,30	23,5	7,35	23,5	7,35	23,5	7,45	34	6,95	35	7,15	40
1000°	9,78	15,2	4,06	13,1	7,55	15	7,50	16	7,55	17,5	7,60	17,5	7,45	17,5	7,45	17,5	7,45	17,5	7,45	18,5	7,55	21,5	7,40	20	7,90	24,5	6,95	33	7,25	36
1050°	9,80	13,5	4,1	12,0	7,60	12,5	7,55	15,5	7,65	12,5	7,70	16	7,55	15,5	7,65	15,5	7,55	12,5	7,50	15	7,65	18	7,45	18,5	7,90	24,5	7,00	32	7,30	31,5
1100°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,30	28,5

$$k_f = \text{Widerstand/mm}^2 \text{ in kg.} \quad W = \text{Formänderungsgeschwindigkeit in } \frac{\text{mm}^3}{\text{mm}^2 \cdot \text{sek}}$$

derselben Abmessungen (12 mm □) gewählt wurden. Die zur Untersuchung verwendeten Stahlarten gibt Zahlentafel 4 wieder.

Die Proben wurden in einem Ofen, dessen Rohrende auf dem Amboß des Schlaghammers mündete, auf die jeweilige Temperatur gebracht und $^1/_4$ st auf dieser Temperatur gehalten. Die Zeit von der Entnahme der Proben aus dem Ofen bis zur Verformung betrug 4 bis 5 sek. Der in dieser Zeit eintretende Temperaturabfall wurde jeweils berücksichtigt. Die Versuchsergebnisse gehen aus Zahlentafel 4 und Abb. 1 bis 5 hervor.

Die Werte für Stahl 1a und 1b sind einer früheren Versuchsreihe entnommen. Infolge der kleineren Probenabmessung und der verschiedenen Formänderungsgeschwindigkeiten sind die Ergebnisse nicht ohne weiteres mit den anderen vergleichbar. Die Reihen 1a und 1b heben indessen nochmals deutlich den Einfluß der Verformungsgeschwindigkeit auf den Formänderungswiderstand hervor und sind deshalb mit aufgeführt. Gleichzeitig zeigen die Versuche, wie durch Aenderung der Probenform bei gleichen Fallhöhen des Hammers bereits Unterschiede in der Versuchsgeschwindigkeit erzielt werden können.

Die Anordnung der untersuchten Stähle in Zahlentafel 4 entspricht dem steigenden Formänderungswiderstand bei einer mittleren Schmiedetemperatur von 950°. Bei dieser Temperatur ist der Einfluß von Kohlenstoff, Mangan und Nickel bei niedrigen Gehalten sehr gering. Die niedriglegierten Chrom-Wolfram-Stähle weisen bereits eine leichte Steigerung des Formänderungswiderstandes auf, die bei höheren Temperaturen nicht mehr so sehr in Erscheinung tritt. Die austenitischen Stähle 10 und 11 zeigen einen flachen Verlauf der Temperaturwiderstandskurve. Sie besitzen bei höheren Temperaturen eine verhältnismäßig hohe Formänderungsfestigkeit. Diese geringe Abnahme dürfte ihren Grund in der geringen Rekristallisations- und der hohen Verfestigungsfähigkeit des Austenits haben[6]). Erst bei 1150° wird bei 12prozentigem Manganstahl und 25prozentigem Nickelstahl die Rekristallisationsgeschwindigkeit gleich oder größer als die Formänderungsgeschwindigkeit, wie dies an Hand von Proben, die vom Schlaghammer direkt in Wasser geschlagen wurden, festgestellt werden konnte. Abb. 6 zeigt die Makroaufnahme einer bei 1150° geschlagenen und rekristallisierten Probe. Bei 1050° konnte noch keine Rekristallisation festgestellt werden.

Die meisten Stähle weisen im Umwandlungsgebiet Unregelmäßigkeiten in der Kurve der Formänderungsfestigkeit auf, die zwanglos durch die Auflösung der Karbide und die Umwandlung des Eisens sowie durch Unterschiede in der Rekristallisationsfähigkeit von α- und γ-Eisen zu erklären sind. Auf diese Erscheinung bei praktisch karbidfreiem, sogenanntem Weicheisen wie Stahl 1 ist bereits in einer früheren Ar-

[6]) Auf die geringere Rekristallisationsfähigkeit austenitischer Stähle, insbesondere austenitischer Chrom-Nickel-Stähle, haben bereits Schottky und Jungbluth hingewiesen. Kruppsche Monatsh. 4 (1923) S. 197.

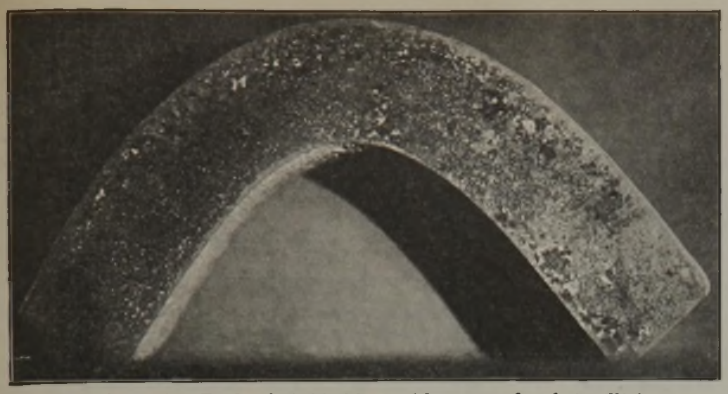


Abbildung 6. Probe bei 1150° geschlagen und rekristallisiert.

beit[7]) hingewiesen worden. Auf das Verhalten der Karbide sind augenscheinlich auch die Unregelmäßigkeiten in den Kurven der austenitischen Stähle 10, 11 und 13 zurückzuführen. Diese Stähle erfahren bei

× 500

Abbildung 7. Schnellstahl im Gußzustande.

Temperaturen von 650 bis 800° eine gewisse Anlaßwirkung, die sich auch in einer Erhöhung der Brinellhärte um rd. 100 Einheiten nach dem Anlassen bei diesen Temperaturen äußert.

In besonders deutlicher Uebereinstimmung mit der Praxis stehen die Ergebnisse der Versuche mit den Stählen 12, 13, 14 Diese Stähle sind bekanntlich schwer schmied- und walzbar, was in den Zahlen des Formänderungswiderstandes sehr deutlich in Erscheinung tritt, wobei wiederum in Uebereinstimmung mit der praktischen Erfahrung der 12prozentige Chromstahl von diesen drei Stählen am leichtesten verformbar ist. Schnelldrehstahl und hochprozentiger Chrom-Nickel-Wolfram-Stahl zeigen bei der gewählten Geschwindigkeit nahezu gleichen Formänderungswiderstand, verhalten sich aber bei geringerer Formänderungsgeschwindigkeit, z. B. der normalen Zerreißversuchsgeschwindigkeit von rd. 2 min Dauer, sehr verschieden. Zahlentafel 5 gibt die Werte für k_f bei den beiden Stählen unter den verschiedenen Bedingungen wieder.

Bei gleichem dynamischen Formänderungswiderstand bei beiden Stählen ergibt der Zerreißversuch erhebliche Unterschiede. Der Grund hierfür ist wahrscheinlich eine höhere Rekristallisationsgeschwindigkeit des Schnelldrehstahles 14 gegenüber Stahl 13, die bereits beim Zerreißversuch deutlich in Erscheinung tritt. Stahl 13 erleidet bei der normalen Zerreißgeschwindigkeit noch eine recht erhebliche Verfestigung gegenüber Schnellstahl, was auch durch die unterschiedliche Querschnittsverminderung, z. B. Schnellstahl bei 800° 90 % gegenüber 44 % beim Chrom-Nickel-Wolfram-Stahl, bekräftigt wird.

Ebenso bestätigt sich diese Anschauung durch den in Zahlentafel 1 aufgeführten verhältnismäßig viel stärkeren Abfall der Festigkeit beim Dauerzerreißversuch des Chrom-Nickel-Wolfram-Stahles gegenüber dem normalen Zerreißversuch im Vergleich zu den ähnlichen Verhältnissen beim Schnellstahl.

Bei Schnellstahl kann man daher durch langsameres Walzen eine Verminderung des Formänderungswiderstandes erreichen, was bei Stahl 13 nur in viel geringerem Maße der Fall sein wird.

Es kann auch der direkte Nachweis erbracht werden, daß beim Warmzerreißversuch von normaler Geschwindigkeit Stahl 14 keine Verfestigung erfährt im Gegensatz zu Stahl 13. Trägt man nämlich die auf den jeweiligen Querschnitt F berechnete Spannung beim Zerreißversuch in Abhängigkeit von $\ln \frac{F_0}{F}$ auf (F_0 Anfangsquerschnitt), so wird eine Verfestigung in einem Ansteigen der Spannungslinie

× 200

Abbildung 8.
Schnellstahl, 75 % bei 1100° gestaucht, rasch abgekühlt.

× 500

Abbildung 9.
Behandelt wie Abb. 8 bei 1000° ausgeglüht.

[7]) E. Houdremont und H. Kallen: Ber. Werkstoff-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 72 (1925).

Zahlentafel 5. Formänderungswiderstand der Schnelldrehstähle 13 und 14 unter verschiedenen Versuchsbedingungen.

Temperatur	Schnellstahl 14		Chrom-Nickel-Wolfram-Stahl 13	
	Zerreißversuch k_f	Dynamischer Biegeversuch k_f	Zerreißversuch k_f	Dynamischer Biegeversuch k_f
° C	kg/mm²	mkg/mm²	kg/mm²	mkg/mm²
800	17,5	55	47,5	52
850	16	47	41,4	43,5
900	12	42	33	40

zum Ausdruck kommen, wogegen sonst ein annähernd wagerechter Verlauf der Linie erfolgt. Wie Abb. 10 zeigt, verläuft die Linie von Schnellstahl 14 praktisch parallel der Abszissenlinie, während Stahl 13 eine Verfestigung deutlich erkennen läßt. Chromstahl 12 verhält sich wie Schnellstahl.

Infolge der Eigentümlichkeit des Gußgefüges von Schnelldrehstahl gelang es, den Nachweis zu erbringen, daß hingegen bei dynamischen Schmiedegeschwindigkeiten Schnellstahl nicht rekristallisiert. Schnellstahl weist im Gußzustand drei verschiedene Gefügebestandteile auf (Abb. 7): das Eutetikum, Mischkristalle, die um dasselbe angeordnet sind, und eine Art sorbitischen Bestandteils. Infolge dieses verschiedenartigen Aufbaues konnte man nach 75prozentiger Stauchung unter einem Schmiedehammer bei rd. 1100° und darauffolgender schneller Abkühlung noch deutlich gestrecktes Gefüge beobachten, das nach dem Ausglühen bei 1000° und gleicher Abkühlung wie vorher verschwunden war [Abb. 8 und 9[8])]. Es zeigen sich in Abb. 9 nur noch die zeilenförmig angeordneten Karbide; das Grundgefüge ist homogen. Im Gußzustand ließ sich Schnellstahl auch bei 1100° bei der gewählten Geschwindigkeit unter dem Fallhammer nicht biegen. Es mußten kleine Schläge mit Zwischenerwärmungen stattfinden, was ebenfalls mit der praktischen Erfahrung übereinstimmt, daß im Gußzustand nur leichte Formänderungen dem Werkstoff aufgezwungen werden können, während einmal verformter Werkstoff weitere Formänderungen entsprechend leichter verträgt.

[8]) Die Abbildungen stammen aus einer von H. Lassek auf Veranlassung des Verfassers ausgeführten Arbeit.

Daß bei den Stählen 13 und 14 — dasselbe gilt für 60prozentige Nickelstähle — gerade die Rekristallisationsgeschwindigkeit von Einfluß sein muß, geht

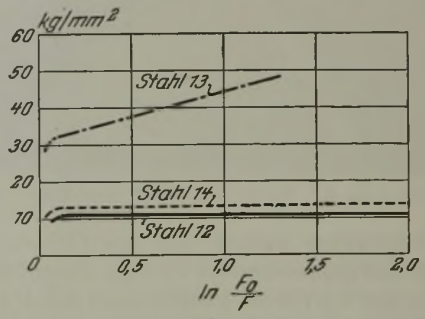


Abbildung 10.
Verfestigung beim Warmzerreißversuch.

auch daraus hervor, daß nach erfolgter Zwischenwärmung stets günstigere Warmformänderungsbedingungen vorherrschen, während der Temperaturabfall beim Schmieden und Walzen allein keine Erklärung hierfür ergibt.

Zusammenfassung.

Zur Kennzeichnung der Stähle bei hohen Temperaturen sind einerseits statische Versuche zwecks Erfassung der sogenannten Kriechgrenze, anderseits dynamische Formgebungsversuche unter Berücksichtigung der Formänderungsgeschwindigkeit auszuführen. Vorliegende Versuche unter Benutzung des Warmbiegeverfahrens beweisen die Eignung dieses Verfahrens zur Erfassung der in der Praxis vorliegenden Formänderungsbedingungen. Sie sind überall mit vorhandenen Einrichtungen (Kerbschlaghammer) durchführbar, und es ist möglich, durch Aenderung des Bärgewichts, der Fallhöhe und der Probenform weitgehende Veränderung der Versuchsbedingungen zu schaffen.

Alfred Krupp

(Nach Wilhelm Berdrows Lebensbeschreibung Alfred Krupps[1]).)

Die Geschichte der Essener Gußstahlfabrik und damit die Taten Alfred Krupps sind in vielen Büchern beschrieben worden und bedürfen hier keiner ausführlichen Darstellung mehr. Kurz sei wiederholt, daß es schon vor dem Tode Friedrich Krupps gelungen war, einen brauchbaren Gußstahl zu erschmelzen. Der junge Alfred Krupp stellte die Erzeugung auf eine solide Grundlage und führte seinen Stahl besonders für Gerberwerkzeuge ein. Dann erschloß er sich das Gebiet der Münztechnik. Nacheinander fertigte er Münzstempel, Münzwalzen und schließlich ganze Münzwalzwerke an. Nach manchen Versuchen gelang es ihm, mit seinen Walzwerken auch in der Schmuckwarenindustrie festen Fuß zu fassen. Den Großabsatz in Gußstahl begründete er durch die Lieferung von Radwellen für Dampfschiffe. Die Einführung der Eisenbahnen in Deutschland brachte ihm ein neues Absatzfeld. Er begann mit der Herstellung von Achsen und geschweißten Radreifen und errang durch die Erfindung der nahtlosen Reifen eine Monopolstellung. Den letzten und größten Erfolg endlich brachte ihm die Anwendung des Gußstahls im Geschützbau.

So sieht die Welt Alfred Krupp auf der Bühne des Lebens von Erfolg zu Erfolg schreiten, bis er endlich als Kanonenkönig in majestätischer Einsamkeit auf dem Hügel über der Ruhr thronend sein

[1]) Berdrow, Wilhelm: Alfred Krupp. (2 Bde.) Mit 48 Bildtaf. in Kupfertiefdruck u. 11 Faksimile-Wiedergaben. Berlin: Reimar Hobbing [1926]. 8°. — Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 287.

müdes Haupt zum ewigen Schlafe neigt und zu seinen ehrsamen Vorfahren eingeht. Wir aber forschen weiter nach den tieferen Ursachen dieses beispiellosen Erfolges, nach den Irrungen und Kämpfen, die jeder Mensch durchmachen muß, und die um so größer zu sein pflegen, je herrlicher die Siege sind.

Wie konnte sich der vom Lehrerstandpunkt aus gesehen nur mäßig begabte und nicht besonders strebsame Quartaner Alfred Krupp zu einer solchen einzigartigen Größe entwickeln? Seine Gesundheit blieb bis zu seinem Ende recht schwach und hinderte ihn an der Arbeit. Sein Aeußeres, die übermäßig lange Gestalt und der kleine Kopf, war auffallend, aber nicht imponierend. Dadurch war er schon gegenüber einer Erscheinung wie August Borsig unterlegen. Auf seine Kleidung sah er, wie die meisten vielbeschäftigten Leute, wenig. Die Gabe der Rede war ihm nicht gegeben, sogenannte gesellschaftliche Talente besaß er nicht. Festlichkeiten blieb er fern. Nie spielte er im Kreise seiner Fachgenossen eine Rolle. Zu den anderen rheinischen Industriellen hatte er keine Beziehungen. Das Odium der liberalen Gesinnung hing ihm an. Zum großen Kaufmann war er nicht geschaffen, dazu fehlte ihm besonders der Erwerbssinn. Auch sein aufbrausendes Wesen, seine Unfähigkeit, tatsächlich oder vermeintlich erlittenes Unrecht bis zum Tage der Abrechnung still zu ertragen, erschwerte ihm sein Fortkommen.

Er hat keine hervorragenden Lehrer gehabt, die den Keim hoher Gedanken und großer Taten in seine Seele zu versenken verstanden. Wenn er auch gelegentlich bei erfahrenen Verwandten Belehrung in kaufmännischen Fragen einholte und besonders den Rat seines Oheims Karl Schulz dankbar anerkennt, haben diese doch keinen Einfluß auf sein Vorwärtsstürmen ausgeübt. Seinen langjährigen Geldgeber, den mahnenden und hemmenden Alexander Sölling, schüttelte er ab, als er die ersten Erfolge errungen hatte.

Die Tatsache, daß Alfred Krupps Bruder Arthur auch zum Großindustriellen emporgestiegen ist, hat Vergleiche der Brüder Krupp mit den Siemens nahegelegt. Der Gewinn, den Alfred Krupp aus der Berndorfer Fabrik gezogen hat, ist stark überschätzt worden. Die Beziehungen zwischen den verschieden veranlagten Brüdern, dem heiteren Wiener, der es schon bald zu einer gesicherten Stellung brachte, und dem ernsten, zeitlebens schwerringenden Norddeutschen, waren nie sehr innig. Noch weniger verstand sich Alfred Krupp mit seinem zweiten Bruder Friedrich. Dieser hatte mit dem Vornamen des Vaters dessen Fehler geerbt: das Unstete in der Arbeit, den Mangel an Beharrlichkeit, das Interesse für dem Beruf fernliegende Dinge und eine gewisse persönliche Eitelkeit. Seinen vom Vater ererbten Erfindergeist richtete er nicht, wie sein Bruder Alfred, auf das Zunächstliegende, sondern auf Ideen, für die seine Zeit nicht reif war, beispielsweise auf den Autobau. Mit diesem Manne konnte und wollte Alfred Krupp nicht zusammen arbeiten, und er stellte ihn kalt. Allerdings sorgte er nach wie vor brüderlich für ihn.

Auch seine Vaterstadt Essen konnte ihm, dem Techniker, nicht viel Anregung bieten. Trotz Dinnendahls Werkstatt und der umliegenden kleinen Kohlengruben war Essen damals noch ein Landstädtchen.

Und was ererbte das Patenkind der Herren Kechel von Kechlau, jener zweifelhaften fremdländischen Artillerieoffiziere und Gußstahlerfinder, von seinem Vater? Zerrüttete Vermögensverhältnisse und einen untergrabenen geschäftlichen und gesellschaftlichen Kredit, also weniger als nichts. Das entschleierte Geheimnis der Herstellung des echten englischen Gußstahls konnte dieses Minus nicht ausgleichen. Den teuren Gußstahl, der wegen seines hohen Preises nur für wenige Zwecke in Frage kam, konnte man nach der Aufhebung der Kontinentalsperre wieder aus England beziehen, und zwar billiger und besser. Auch war Friedrich Krupp nicht der einzige Gußstahlhersteller oder Gußstahlerfinder auf dem Festland; insbesondere hatte er mit dem Wettbewerb der staatlichen und privilegierten Gußstahlfabrik in Eberswalde zu rechnen.

Durch Alfred Krupps Leben zieht sich der unselige Kampf zwischen ihm und der preußischen Regierung in Berlin hindurch. Auf der einen Seite der Privatunternehmer, auf der anderen der Bürokratismus von Gottes Gnaden. Auf der einen der vorwärtsdrängende Rheinländer, auf der anderen der jeder von „unten“ kommenden Anregung unzugängliche Ostelbier. Die Berliner Münze bestellte ihm noch immer keine Münzwalzen, als nicht nur die meisten anderen deutschen Münzen, sondern sogar Wien, Paris und London Krupps Walzen schon benutzten. Aehnliches wiederholte sich dann bei den Eisenbahnachsen und Radreifen. Als schließlich die preußische Staatsbahn nicht mehr umhin konnte, zu Gußstahlradreifen überzugehen, versuchte der Minister wenigstens die Lieferung den Wettbewerbern Krupps zuzuschieben. Es ist bekannt, daß Krupp auch mit seinen Gußstahlgeschützen zuerst im Ausl ande Beachtung und Absatz fand. Seine Beziehungen zur preußischen Heeresverwaltung blieben dauernd getrübt. Als Krupp dem Kriegsministerium seine Gewehrläufe aus Gußstahl zur Prüfung übersandte, erhielt er die ablehnende Antwort, daß das bisher verwendete Material genüge und deshalb kein Bedarf für Gußstahl vorliege. Die Antwort war vom Standpunkt „beschränkten Beamtengeistes“ aus durchaus richtig. Als dann Dreyse bald darauf das neuzeitliche Infanteriegewehr schuf, und man zu Gußstahlläufen übergehen mußte, ernteten andere Gußstahlwerke die Früchte der Erfindung. Krupps Probegeschütz blieb jahrelang unbeachtet in Berlin liegen, ehe es geprüft wurde. Das Prüfungszeugnis schloß das Allgemeine Kriegsdepartement mit den Worten: „Es könnten keine Kosten auf Versuche verwendet werden, die voraussichtlich für die Praxis keinen Erfolg haben werden.“ Diese Ansicht wurde bald darauf durch die allgemeine Einführung der gezogenen Geschütze widerlegt. Aber damit sahen die Berliner Generale noch lange nicht ein, daß ihnen ein weit überlegener Kopf gegenüberstand. Die Widerstände gegen das Hinterladegeschütz, die Verständnislosig-

keit, mit denen die Fachleute den Anforderungen des Gußstahls gegenüberstanden, die Kämpfe Krupps gegen die Ausrüstung der deutschen Marine mit minderwertigen englischen Geschützen, die Widerstände bei der Neubewaffnung der Feldartillerie sind gleichfalls auf den Dünkel der damaligen Amtsstellen zurückzuführen, die einen Privatmann weder als Geschützlieferer noch als Geschützkonstrukteur anerkennen wollten.

Auch dem Berliner Handelsministerium blieb die Bedeutung des Kruppschen Unternehmens lange verschlossen. Die Versuche seiner Jugendzeit, eine staatliche Unterstützung zu erlangen, scheiterten. „Der Staat beteiligt sich nicht an Fabriken", war die Antwort des großen Beuth. Als dann die Gußstahlfabrik aus eigener Kraft aufblühte, verschlang die Erweiterung selbst die Gewinne der besten Jahre, und die Geldverlegenheit blieb bestehen. Was Beuth vielleicht noch nicht voraussehen konnte, die Entwicklungsmöglichkeit der Fabrik, das sah Handelsminister v. d. Heydt mit eigenen Augen. Und doch rührte er für Krupp keinen Finger; es sei denn, um ihm zu schaden und kleine Verletzungen seiner Beamteneitelkeit an Krupp und dessen Unternehmen zu rächen. Kurz, Krupps Lebensbeschreibung ist eine einzige Anklage gegen den preußischen Beamtendünkel und Bürogeist jener Zeit.

Wer die Geschichte der Preußischen Deputation, der Vorläuferin des Berliner Patentamtes, kennt, wird sich nicht wundern, daß sie den Erfindungen Krupps ebenso verständnislos gegenüberstand wie allen anderen Erfindungen der Männer seiner Zeit, die wir heute als die Begründer der neuzeitlichen Technik preisen, und vor deren Geist wir uns bewundernd beugen. Auf die Löffelwalze erhielt Krupp zwar im Auslande, aber nicht in Preußen ein Patent. Auf den nahtlosen Radreifen gewährte man ihm in Preußen nur einen Schutz auf sechs Jahre, also auf eine zur Einführung der Erfindung ganz ungenügende Zeitdauer.

Wenn Krupp alle diese Sorgen und Widerstände überwand, so verdankt er es der Zähigkeit seines Willens. Lehrmeister waren ihm in erster Linie die bitteren Erfahrungen seiner Jugend. Seinen Vater hatte Krankheit früh ins Grab gebracht; er bezwang mit eiserner Willenskraft seinen schwächlichen Körper und erreichte ein hohes Alter. Sein Vater hatte unstet und schwankend bald dieses, bald jenes Ziel verfolgt. Er haßte die „Experimente" und warf seine ganze Kraft auf das eine Ziel. Die Förderung der Gußstahlfabrik Friedrich Krupp war sein Evangelium, an dessen Erfüllung er mit der ganzen Zuversicht eines Fanatikers glaubte. Um Politik und Wirtschaft kümmerte er sich nur, soweit sie sein Unternehmen betrafen. Auch seinen Angestellten verbot er das Politisieren und liebte es nicht einmal, wenn seine Arbeiter Landwirtschaft betrieben. Im Gegensatze zu vielen Großindustriellen seiner Zeit benutzte er die erzielten Gewinne nur zum Ausbau seiner Fabrik. Den „Gründern", besonders auch den Aktiengesellschaften und den Banken, stand er kühl, ja feindselig gegenüber.

Die Kühnheit seiner Entschlüsse kannte keine Grenzen. Der Bau des Riesenhammers „Fritz", der in einer flauen Zeit mehr als 600 000 Thaler verschlang, erschien der Mitwelt geradezu als Wahnsinn. Die Erweiterungen seiner Fabrik, der Bau des ersten Bessemerwerkes auf dem Festlande, die Aufwendungen für die Geschützherstellung, besonders die Anlage der Schießplätze, die Schaffung einer eigenen Rohstoffgrundlage, die Bauten und Anlagen auf dem Hügel drohten ihm das Schicksal John Cockerills zu bereiten.

„Wen die Hybris gepackt hat, der ist verloren", lehrten schon die griechischen Tragödiendichter. Und doch war Krupp gegen diesen Dämon gefeit; denn Fleiß, Ueberlegung, Sparsamkeit und ein lauterer Charakter standen ihm schützend zur Seite.

Die bürgerlichen Tugenden hat er wohl von der Mutterseite geerbt. In der Jugend stand er tagsüber im Schmelzbau, und nachts rechnete und zeichnete er, wenn er nicht auf Reisen war und unermüdlich treppauf, treppab lief, die alte Kundschaft zu bearbeiten und neue zu gewinnen, um dann abends im Quartier endlose Aufzeichnungen zu machen oder lange, sorgenvolle Briefe an die Fabrik zu schreiben. Von den Beschwerden solcher Geschäftsreisen im Postwagen können wir uns heute keine Vorstellung mehr machen. Auch das richtige Verständnis des Fleißes dieser Begründer der Technik geht uns, den Zeitgenossen der „erstklassigen" Erfindungen, der Ueberbürdung, der Achtstundenschicht, der Sonntagsruhe, des Sechsuhrladenschlusses und des „Weekend", ab. Bis zum Tode beschäftigte sich Alfred Krupp in seinen Gedanken mit seinem Werke. Viele Bände voll Aufzeichnungen und Schreiben von ihm an die Firma sind erhalten. Der Mann, der als Schüler phrasenhafte Aufsätze verfaßt hatte, zeigt sich darin, wie besonders in seinen Eingaben an die Regierung und in seinen bekannten Erlassen an seine Arbeiter, als ein Meister des Wortes.

Antreibende Kraft und hemmende Vorsicht hielten sich bei ihm das Gleichgewicht. Nichts war seiner Sorgfalt zu gering. Zu der klaren Erkenntnis, daß jeder Erfolg von Kleinigkeiten abhängt, ging er selbst allen Einzelheiten nach. Durchdrungen von der Bedeutung der Qualitätsfrage für seine Fabrik nahm er jede Beanstandung bitter ernst. Bei Nachlässigkeit in der Herstellung war er, der sonst so gütige Chef, unerbittlich.

Bis ins kleinste arbeitete er selbst die Entwürfe für seine Maschinen aus und entwickelte sich so trotz des Fehlens jeder technischen Schulung zum sicheren Konstrukteur. Auch seine Erfindungen sind weniger Geistesblitze als Stufen ununterbrochen fortschreitender technischer Erkenntnis.

Sparsamkeit mag bei einem Manne überraschen, der Millionen in seinem Werke verbaute, der für Neuerwerbungen geradezu wahnwitzige Preise zahlte und Vermögen verschenkte. Und doch war Alfred Krupp nur groß im Großen, dagegen kleinlich im Kleinen. Wie hätte er sonst die Not der Entwicklungszeit überstehen können! Meisterhaft lernte er, sich mit geringen Mitteln begnügen; mit seinen

hölzernen Maschinen leistete er Präzisionsarbeit. Für Luxusbauten auf der Fabrik hatte er nie Verständnis. Ein herumliegendes Stück Stahl und ähnliche Verschwendung konnte ihn in Raserei bringen.

Endlich ist die Reinheit seiner Gesinnung zu preisen. In Krupps Leben gibt es nichts zu verheimlichen, es sei denn, um das Andenken seiner Gegner zu schonen. Sein Egoismus war der einer Mutter, die für ihr Kind strebt. Diesem Charakter verdankt es Alfred Krupp, daß sich trotz aller Gleichgültigkeit, Verständnislosigkeit und Anfeindung seitens der Mitwelt und trotz seiner geringen Anpassungsfähigkeit doch viele gefunden haben, die auf seine Seite traten und ihm und seinem Werke halfen. Sein Oheim Karl Schulz, der Vater des Begründers der Firma Schulz, Knaudt & Co., der ängstliche Alexander Sölling, Fritz v. Müller, der sein Gut Metternich für ihn verpfändete, die Stahlverbraucher Balduin Neesen und Gustav Jürs, der weitblickende Kölner Bankier Deichmann, der als erster Krupps Führerbegabung erkannte, der russische General Todtleben, bekannt als Verteidiger von Sebastopol, und endlich der gütige König und Kaiser Wilhelm I. und sein eiserner Kanzler hätten ihm nicht Vertrauen geschenkt, wenn sie nicht von der Reinheit seiner Absichten ebenso überzeugt gewesen wären wie von der Höhe seines Könnens. Den beiden letzten Männern verdankt er es, daß er sich schließlich auch bei den preußischen Behörden durchsetzen konnte.

So verstand es Krupp, auch tüchtige Mitarbeiter zu gewinnen. Allerdings unterlief ihm dabei mancher Mißgriff. Besonders auf dem Gebiete der Technik, das er selbst so meisterhaft beherrschte, gelang es ihm nicht, einen geistesverwandten Stellvertreter und Nachfolger zu finden: durch eine feste Geschäftsordnung suchte er vergeblich das Fehlen einer wirklich großen Persönlichkeit auszugleichen. Es wäre aber ungerecht, würde man hier seine tüchtigen artilleristischen Mitarbeiter Groß und Prehn vergessen. Wohl fand er dauernd tüchtige Kaufleute. Er holte sich diese, stets mehr auf den Charakter als auf Fachkenntnisse sehend, wo er sie fand. Der Buchhändler Meyer, der flotte Papier- und Baumwollreisende Haas, der in Krupps Diensten aufgewachsene Albert Pieper, der Bankfachmann Goose, der von ihm hochgeachtete Finanzrat Jencke von der sächsischen Staatsbahn sind alle gleich feste Säulen der Firma gewesen. Alfred Krupp hat viel von ihnen verlangt, aber auch viel für sie getan.

Klar und einfach waren auch seine Beziehungen zu seinen Arbeitern. Den alten Getreuen, neben denen er noch selbst am Feuer und an der Schleifbank gestanden hatte, blieb er stets ein guter Kamerad. Den Tausenden, denen die Fabrik später Arbeit gab, fühlte er sich gleichfalls verpflichtet. Er kannte aus seiner Jugendzeit im „Ahnenschloß" zu gut die Sorgen der kleinen Leute. Zu Arbeiterentlassungen schritt er nur ganz selten in den schwierigsten Zeiten. Möglichst ließ er trotz des Abratens der Kaufleute auf Lager arbeiten oder beschäftigte die Arbeiter bei Erweiterungsbauten. Um das Privatleben seiner Leute kümmerte er sich nicht, die Lösung der Arbeiterfrage sah er nur in der geldlichen Besserstellung der Leute. Deshalb zahlte er dauernd höhere Löhne, als dem üblichen Satz entsprach. Als er erkannte, daß Lohnerhöhungen nicht zur Verbesserung der Lebenshaltung beitragen, wenn sie durch verringerte Kaufkraft des Geldes ausgeglichen werden, schritt er zur Gründung von Konsumanstalten und anderen Wohlfahrtseinrichtungen. Als ihn das Alter arbeitsunfähig gemacht hatte, dachte er an die Not der alten Arbeiter und beschäftigte sich mit Plänen für die Errichtung einer Alterssiedlung. Der Gedanke an dieses später von seinem Sohne durchgeführte Werk war der letzte seines Lebens. So wurden seine sozialen Gründungen maßgebend für die Arbeitergesetzgebung Bismarcks.

Daß auch er mehr Undank als Dank von der Arbeiterschaft erntete, bedarf bei der leider oft zu findenden Einstellung deutscher Arbeiter gegenüber dem Arbeitgeber keines Wortes. Die Arbeiterorganisationen und besonders den Sozialismus bekämpfte er. „Die Sozialisten sollen uns verschonen und wie die Mennoniten eine freiwillige Gesellschaft bilden", schrieb er. Wenn man liest, wie damals ein erklärter Sozialdemokrat in den Werken überhaupt nicht geduldet wurde, darf man nicht vergessen, wieviel leichter heute die Lebensbedingungen sind. Wieviel weniger körperliche Arbeit steckt heute in einer Tonne Kohle und Eisen als vor fünfzig Jahren. Die Fortschritte der Technik sind zu mindestens drei Viertel der Arbeiterklasse zugute gekommen. Vor fünfzig Jahren wäre es ganz unmöglich gewesen, an die Achtstundenschicht auch nur zu denken.

Wer so wie Alfred Krupp dauernd in hartem Kampfe steht, der trägt an Körper und Geist Narben davon. Mit 45 Jahren war er schon ein alter Mann. Ein Mensch, der sich nur mit seinem Werke beschäftigt, wird bald einseitig. Wer sich in seiner Jugend zuviel mit Einzelheiten befaßt, verliert den Ueberblick. Alfred Krupp kannte als einzige Erholung von der Arbeit nur das Reiten. Der Pferdesport entwickelte sich dann später bei ihm zu einer Manie. Er suchte und fand wohl bei den treuen Pferden die Zuneigung, die ihm die Menschen nicht zeigten. Für Kunst hatte er nie Verständnis. Die Gemäldegalerie seines Bruders Friedrich war ihm ein Gespött. Vergnügungen kannte er nicht, und als er die Mittel hatte, um sich Erholungsreisen und andere Annehmlichkeiten zu leisten, war er zu alt, um aus sich herauszugehen. Auch der mit großen Kosten verbundene Bau des Repräsentationshauses auf dem Hügel brachte ihm schließlich nur Sorgen und Verdruß, und er bereute, seine Fabrik durch den Bau zu stark belastet zu haben. Ebenso endete seine Ehe, eine Liebesheirat, mit einer Enttäuschung. Er stieß seine Gattin ab durch sein schroffes Wesen und durch kleinliche Nörgeleien.

Zu oft hatte er im Leben gegen den Rat der anderen den Weg gewählt, den er für richtig hielt, als daß er später das Urteil anderer ertragen und ihren Rat befolgen konnte. Mancher Tüchtige trennte sich von ihm oder wurde brüsk entlassen, und zu spät sah er ein, daß gefügige Untergebene selten tüchtige Werksleiter sind.

Immer den Blick in die Ferne gerichtet, nur seinen Sternen vertrauend wie ein Schiffer auf stürmischer Fahrt, hatte er keinen Blick für die Umwelt. Jakob Meyers Stahlformguß erklärte er für Schwindel, und Grusons Bestrebungen, oberflächlich gehärtete Panzer zu schaffen, lehnte er zeitlebens ab. Auch die Entwicklung des eigenen Werkes ging schließlich über ihn hinweg. Einsam, ruhelos mit unfruchtbaren Plänen und Erfindungen beschäftigt, die von den Leitern seiner Fabrik kaum noch beachtet wurden, nur dann und wann im Kreise einiger vertrauter Freunde, insbesondere einer ihm lieb gewordenen Familie, Ablenkung suchend, verbrachte er sein Alter, bis ihn der Tod erlöste.

Die Bedeutung seiner Taten für die Technik hat das „Iron and Steel Institute" treffend dahin zusammengefaßt, daß er den Stahl in den Maschinenbau eingeführt und damit dessen Massenverbrauch begründet hat. Sein Leben aber und das, was es mahnend lehrt, weiß ich nicht besser zusammenzufassen als in die Worte, die ein mittelalterlicher Dichter dem klugen und mächtigen dänischen Kanzler, dem Gründer Kopenhagens, Erzbischof Absalon als Grabschrift gewidmet hat. In prunkvollen lateinischen Versen feierte er ihn als einen Simson an Kraft und einen Salomo an Weisheit. Er schließt: Den Schreck der Erde verzehrt nun die Erde; Ihr Mächtigen, bedenkt, was er war, ist und sein wird!

„Absalon hic specie, Samson re, mente Salomon,
Nomine sub trino tres tegit iste lapis.
Terrarum Terror teritur nunc terra, potentes
Adspicite hoc eius esse, fuisse, fore."

Otto Johannsen.

Der Entwurf eines Berufsausbildungsgesetzes.

Von Rechtsanwalt H. Schoppen in Düsseldorf.

Der Entwurf will eine einheitliche Gestaltung aller der Fragen schaffen, die mit der Berufsausbildung Jugendlicher irgendwie zusammenhängen. Er begeht dabei aber schon im Anfang einen grundsätzlichen Fehler. Sein Geltungsbereich soll sowohl die jugendlichen Arbeiter und Angestellten als auch die lediglich zu ihrer Berufsausbildung tätigen Jugendlichen umfassen. Also der große Kreis der ungelernten und angelernten Arbeiter soll hier in einem Gesetz mit dem der Lehrlinge behandelt werden. Die gleichen grundlegenden Vorschriften sollen hier für beide Gruppen von Jugendlichen gelten. Das ist unmöglich. In seinem ganzen Wesen und seiner Art ist das Verhältnis zwischen Arbeitgeber und Arbeiter und das zwischen Lehrherrn und Lehrling voneinander grundverschieden.

Die jugendlichen Arbeiter üben eine reine Erwerbstätigkeit aus. Ihr Verhältnis zum Arbeitgeber wird danach bestimmt durch den Zweck, Arbeit gegen Entgelt zu leisten. Deshalb muß der Arbeitgeber die ihm zur Verfügung gestellte Arbeitskraft lediglich unter dem Gesichtspunkt seines eigenen Nutzens verwerten; der Arbeiter wird seine Arbeitskraft der Arbeit zuwenden, die ihm unter dem Gesichtspunkte des dafür gewährten Lohnes am einträglichsten erscheint. Das gleiche gilt mit geringen Abweichungen für die anzulernenden oder angelernten jugendlichen Arbeiter.

Ganz anders ist das Wesen und der Zweck des Lehrverhältnisses. Das Lehrverhältnis dient nicht dazu, den Lebensunterhalt durch Arbeit zu erwerben, sondern es bezweckt den Erwerb bestimmter beruflicher Fähigkeiten. Es ist eben ein Ausbildungs- und kein Arbeitsverhältnis.

Während bei dem ersteren die Belange der beiden Vertragsteile, Arbeitgeber und Arbeitnehmer, einander gegenüberstehen, gehen sie bei dem letzteren ineinander über und decken sich zum größten Teil; denn beide Vertragsteile, Lehrherr und Lehrling, bezwecken mit dem Lehrvertrage zunächst, daß der Lehrling eine beruflich gute und einwandfreie Ausbildung erhält.

Aus allen diesen Erwägungen heraus ergibt sich, daß die Gesichtspunkte und die Grundsätze, die für die Arbeiter gelten, nicht auch für die Lehrlinge maßgebend sein können. Ein Berufsausbildungsgesetz muß sich daher — ganz abgesehen davon, daß begrifflich seine Ausdehnung auf jugendliche Arbeiter durchaus unverständlich ist — auf die Lehrlinge beschränken.

Weiter wird aber gefordert werden müssen, daß die Handlungs- und Bürolehrlinge ebenfalls von den Vorschriften dieses Gesetzes ausgenommen werden. Es ist an sich schon äußerst bedenklich, das Ausbildungswesen der gewerblichen Lehrlinge in feste Formen und Regeln hineinpressen zu wollen, die leicht die Fortentwicklung unseres Berufsausbildungswesens stören können. Noch weniger ist aber die Ausbildung des Nachwuchses für kaufmännische und Büroangestellte geeignet, durch starre Bestimmungen eingeengt zu werden. Denn hier ist noch alles erst im Werden und Entstehen. Es fehlen praktische Erfahrungen in einem nennenswerten Umfange, aus denen heraus der Gesetzgeber brauchbare Regeln würde formen können, ohne daß wertvolle Ansätze im Keime erstickt werden.

Deshalb muß sich das Gesetz auf die Ausbildung gewerblicher Lehrlinge beschränken, für die trotz mancher Verschiedenheiten in der Ausbildung beim Handwerk und der Industrie eine Reihe gemeinsamer Grundsätze und Bestimmungen aufgestellt werden können.

Wenn der Entwurf die Befugnis zur Ausbildung von Lehrlingen von bestimmten Voraussetzungen abhängig macht, so ist dies grundsätzlich zu begrüßen. Das Lehrverhältnis als Ausbildungs- und Erziehungsverhältnis bedarf ganz bestimmter Eigenschaften des Lehrherrn und Erziehers, wenn der Lehrling wirklich in seiner Lehrzeit eine geeignete Grundlage für das spätere Leben, für seinen Beruf erwerben soll. Der Entwurf geht aber insofern viel zu weit, als er verlangt, daß jeder Betrieb, der Lehrlinge ausbilden will, als Lehrbetrieb anerkannt werden muß.

Diese Forderung scheitert schon an der praktischen Unmöglichkeit, bei jedem Betriebe die erforderlichen Voraussetzungen durchzuprüfen. Entweder erschwert man dadurch die Ausbildungsmöglichkeit von Lehrlingen in einer völlig ungerechtfertigten Weise, oder aber man sieht von einer Feststellung der Voraussetzungen ab; dann ist die Bestimmung wertlos.

Wenn man ungeeignete Betriebe ausscheiden will, dann kann man es nur dadurch, daß man ihnen die Ausbildungsbefugnis entzieht. Grundsätzlich sollte man aber alle Betriebe zur Lehrlingsausbildung zulassen.

Was das Prüfungswesen anlangt, so bringt der Entwurf gerade hier für die Eisenindustrie des Ruhrbezirks ganz einschneidende Aenderungen. Es werden jetzt als Träger des Prüfungswesens die Industrie- und Handelskammern sowie die Handwerkskammern festgelegt. Diese bilden die Prüfungsausschüsse, erlassen die Prüfungsordnungen. Die Zuständigkeit der Industrie- und Handelskammern einerseits und der Handwerkskammern anderseits für die Regelung des Prüfungswesens ist nicht scharf umgrenzt. Jedenfalls aber ist grundsätzlich für Handwerksberufe die Zuständigkeit der Handwerkskammern vorgesehen, gleichgültig ob der Handwerkslehrling in einem industriellen Betrieb oder in einem Handwerksbetrieb tätig ist.

Dagegen bestehen erhebliche Bedenken. Der Ausbildungslehrgang in den Industriebetrieben ist derart verschieden von dem in den Handwerksbetrieben, daß ein Prüfungsausschuß, der von den Handwerkskammern gebildet wird, häufig nicht über die notwendigen Erfahrungen verfügen wird, die für die Prüfung der Industrielehrlinge erforderlich sind, genau so, wie umgekehrt ein Prüfungsausschuß, der von der Industrie- und Handelskammer gebildet wird, nicht die nötige Vertrautheit mit der Sonderausbildung des Handwerks hat. Es ist aber erforderlich, daß die gesetzliche Berufsvertretung (Industrie- und Handelskammer oder Handwerkskammer), die den Prüfungsausschuß bestellt und letzten Endes für die Prüfung maßgebend ist, eine ständige Fühlung mit dem ausbildenden Betriebe hat. Nur dadurch ist es möglich, daß sich die aus den Prüfungen ergebenden Folgerungen und Erfahrungen unmittelbar dem Ausbildungsbetrieb zugute kommen können. Noch wesentlicher ist es, daß die in dem Prüfungsausschuß tätigen Personen diese ständige Fühlungnahme gerade mit den einzelnen Ausbildungsbetrieben haben. Denn nur dadurch können sie wirklich sachgemäß die Ergebnisse der Prüfungen beurteilen. Sie sollen dazu beitragen, daß ein brauchbarer Nachwuchs aus der Praxis für die Praxis herangezogen wird. Das können sie aber nur, wenn sie selbst aufs innigste vertraut sind mit den Anforderungen, die die einzelnen Betriebe an ihre Facharbeiter und Gesellen stellen und stellen müssen.

Deshalb die Forderung, daß zunächst einmal die Betriebszugehörigkeit die Zuständigkeit der einzelnen Kammern begründen muß. Für Betriebe, die der Industrie- und Handelskammer unterstehen, ist diese, für die Betriebe, die der Handwerkskammer unterstehen, jene der berufene Träger des Prüfungswesens. Selbstverständlich muß daneben die Möglichkeit offengehalten werden, daß die beiden Kammern gemeinsame Prüfungsausschüsse bilden können, insonderheit auch für Lehrlinge, die in einem industriellen Betrieb einen Handwerksberuf erlernen, wenn die örtlichen oder sonstigen Verhältnisse dies als zweckmäßig erscheinen lassen.

Dagegen wird man bei den Meisterprüfungen ein gewisses Vorrecht des Handwerks anerkennen müssen. Gerade mit der Meisterprüfung und der Berechtigung, den Meistertitel führen zu dürfen, verbinden sich für das Handwerk eine Reihe von Rechten und Pflichten, die für das Handwerk von wesentlicher Bedeutung sind. Eine maßgebliche Mitwirkung der Handwerkskammern dabei, auf welche Weise diese Berechtigung erworben wird, erscheint daher durchaus gerecht und billig.

Abgesehen von dem Prüfungswesen sollen die Industrie- und Handelskammern und die Handwerkskammern als gesetzliche Berufsvertretungen der einzelnen Betriebe von Industrie, Handel und Handwerk auch sonst die Träger des Berufsausbildungswesens werden. Praktisch aber überträgt der Gesetzentwurf die wichtigsten Befugnisse auf diesem Gebiete einem paritätischen Ausschusse, der bei diesen Körperschaften zu bilden ist. Die eigentlichen Träger werden in die Rolle von ausführenden Organen herabgedrückt. Sie haben in den wesentlichsten Fällen lediglich die Beschlüsse der paritätischen Kammerausschüsse auszuführen. Dieser Vorschlag des Gesetzgebers entspricht aber weder der bedeutsamen Stellung dieser öffentlich-rechtlichen Körperschaften, noch auch den tatsächlichen Belangen einer geordneten sachlichen Lehrlingsausbildung.

Dadurch, daß das Schwergewicht in allen Ausbildungsfragen in die paritätischen Kammerausschüsse verlegt wird, wird zwangläufig auch das Ausbildungswesen in den Streit wirtschaftlicher und weltanschaulicher Interessengegensätze hineingezogen.

Eine rein sachliche Arbeit wird in diesen Ausschüssen, in denen auch die Arbeitgeber- und Arbeitnehmerorganisationen als solche vertreten sind, in vielen Fällen wesentlich erschwert, wenn nicht unmöglich gemacht. Darunter muß das Ausbildungswesen leiden, das ja gerade durch dieses Gesetz gefördert werden soll.

Daher muß unbedingt gefordert werden, daß die gesetzlichen Berufsvertretungen, die ja auch nach dem Gesetz die Träger des Ausbildungswesens sein sollen, auch tatsächlich diese Stellung erhalten. Nicht die gesetzliche Berufsvertretung darf ein Organ seines Ausschusses werden, sondern umgekehrt, dieser Ausschuß muß zu einem Organ der gesetzlichen Berufsvertretung umgestaltet werden. Dabei wird man sich damit abfinden können, daß den Ausschüssen eine Reihe von Befugnissen zuerkannt wird und die gesetzlichen Berufsvertretungen ihre Anordnungen in diesen Fällen erst nach einem Beschluß der Ausschüsse treffen dürfen. Jedenfalls kann die Organisation nicht so gestaltet werden, wie sie der Entwurf für die Träger des ganzen Berufsausbildungswesens vorsieht, wenn wirklich praktisch brauchbare, sachliche Arbeit zum Wohle des gewerblichen Nachwuchses geleistet werden soll.

Umschau.

Fortschritte im ausländischen Walzwerksbetrieb[1]).

Die größte Blockstraße der Welt.

Die neue 1372er Blockstraße der Carnegie Steel Comp. in Homestead[2]) fällt durch verschiedene erwähnenswerte Neuerungen auf. Es werden Blöcke von 762 × 1143 mm Querschnitt und etwa 13,61 t Gewicht verarbeitet. Entsprechend dem großen Walzendurchmesser und der Forderung, vor und hinter den Walzen je zwei Rollen in die Ständer einzubauen, ergab sich eine große Breite des Walzenständers, der zu schwer für den Versand und den Zusammenbau geworden wäre, wenn man ihn aus einem Stück gefertigt hätte. Deshalb wurde das Walzgerüst aus mehreren Teilen zusammengesetzt in ähnlicher Weise, wie dies schon früher für ein Grobblechgerüst für vier Walzen von 5,232 m Ballenlänge ausgeführt wurde.

Das obere Querstück trägt die beiden Gehäuse für die Druckschrauben und enthält auch die Einsetzlöcher für die vier Ständerpfosten; in gleicher Weise werden die vier Pfosten durch das untere Querstück aufgenommen, dessen obere Fläche als Bahn für das Fahrgestell zum Auswechseln der Walzen dient. Die Ständerpfosten sind mit dem oberen und unteren Querstück durch Schrumpfbolzen, Schrumpfringe und Schraubenbolzen verbunden, wobei ein durch den Walzdruck etwa auftretendes Spiel zwischen Querstücken und Pfosten durch nachstellbare Keile verhindert wird.

Die Vorteile der zusammengesetzten Gerüste sollen darin bestehen, daß sie einen großen Abstand der Auflagerflächen für die Sohlplatten gestatten, ohne daß Schwierigkeiten beim Versand durch Profilüberschreitung der Lademaße entstehen, dann, daß die Ständerrollen leicht untergebracht werden können, ferner, daß die Gußspannungen und -fehler geringer als bei einem Ständer aus einem Stück sind, und endlich, daß das zusammengesetzte Gerüst viel schwerer als ein Gerüst mit ungeteiltem Ständer ausgeführt werden kann, wodurch die Trägheit gegen Walzstöße vergrößert wird.

Das Gerüst ruht auf schweren Sohlplatten. Die Walzen werden mittels Stirn- und Kegelräder durch zwei hintereinander geschaltete 150-PS-Motoren angestellt. Auch ist es möglich, von der Steuerbühne aus durch Ausschaltung eines Kegelrades in der Anstellvorrichtung die Walzen auszurichten.

Die beiden Ständerrollen vor und hinter den Walzen sind aus Stahl geschmiedet; eine liegt in Aussparungen, die andere in besonderen Lagern auf der Schmalseite der Walzenständer. Sie werden durch ein Zahnradvorgelege angetrieben, das auf den Sohlplatten in einem besonderen Gehäuse untergebracht ist und von der letzten Rolle des Walzrollganges in Tätigkeit gesetzt wird.

Die Walzen werden durch einen Druckwasserzylinder in gewöhnlicher Weise ausgeglichen. Das Gewicht der Muffen wird durch einen anderen Zylinder ausgeglichen.

Um die Zeit zum Auswechseln der Walzen zu vermindern, wurden die Einbaustücke so ausgeführt, daß Ober- und Unterwalze gleichzeitig auf einem durch einen Motor angetriebenen Gestell seitwärts in der Richtung der Walzenachse aus dem Gerüst gefahren und ein neuer Satz Walzen eingesetzt werden kann. Dies wird dadurch möglich, daß sich das obere Einbaustück mit Nocken auf das untere Einbaustück stützt, dann werden die Keile aus den Zugstangen, die den unteren Deckel des oberen Einbaustückes tragen, herausgenommen und das obere Einbaustück mit Hilfe der Druckschrauben und der Druckwasserausgleichung hochgefahren, so daß die Oberwalze auf der Unterwalze liegt.

Die übrigen Einrichtungen der Blockstraßen bieten nichts Neues, doch seien noch einige Maße der Blockwalze mitgeteilt:

Durchmesser der Kammwalzen	1370	mm
Breite der Kammwalzenzähne	1829	,,
Hub der Oberwalze	1029	,,
Ballenlänge der Walzen	3048	,,
Gewicht jeder Walze rd.	44	t
Durchmesser der Druckschrauben	406	mm
Entfernung von Mitte bis Mitte Sohlplatten	4724	,,
Gesamthöhe des Gerüstes von Unterkante Sohlplatte an	11600	,,
Gesamtgewicht Walz- und Kammwalzgerüst, Walzenausbauwagen, Spindeln, Einbaustücke, Rollgänge und Kantvorrichtung rd.	1950	t.

Erzeugung nahtloser Rohre nach verbesserten Verfahren.

E. F. Ross[1]) beschreibt verschiedene Verfahren zur Herstellung von nahtlosen Rohren und erwähnt dabei das Verfahren von Wellmann-Peters, das darin besteht, vorgewärmte quadratische Blöcke in einer Druckwasserpresse zuerst in eine fingerhutähnliche Gestalt zu pressen und diese Vorform auf einer Stoßbank durch eine Reihe von Ringen aus Hartguß zu einem Rohr zu drücken, wobei die Wanddicke des Rohres von Ring zu Ring abnimmt.

Je nach der Länge der fertigen Rohre schwankt die Größe der verwendeten Blöcke von 82 bis 152 mm □, die in Längen von 508 mm geschnitten sind. Die Blöcke werden in einem durchgehenden gasgefeuerten Ofen erwärmt, durch einen Blockdrücker vorwärts bewegt und zur gleichmäßigen Durchweichung einzeln gelegt. Dann gehen sie zu einer senkrechten Presse, wo sie in die fingerhutähnliche Gestalt gedrückt und durch eine Ausstoßvorrichtung gelöst werden; hierzu werden etwa 5 sek gebraucht.

Der gehöhlte Block von etwa 530 mm Länge geht ohne weitere Nachwärmung zur Stoßbank, wo er über einen Dorn von 6,71 m Länge gesteckt wird und durch 10 oder 12 Ziehringe geht. Hierbei bildet sich das Rohr, das mit dem Dorn von der Bank heruntergenommen und zu einem Aufweitewalzwerk mit tonnenähnlichen Walzen gebracht wird, wo durch die Wirkung der Walzen der Durchmesser des Rohres so weit vergrößert wird, daß der Dorn später leicht aus dem Rohr gezogen werden kann; außerdem wird es dadurch noch innen und außen geglättet. Dann geht das Rohr mit Dorn zu einer seitlich liegenden Dornausziehvorrichtung. Die Dorne werden dann durch einen Ziehring auf ihren früheren Durchmesser gebracht und zum Kühlen auf einen Rost gelegt, wo sie durch Gebläseluft gekühlt werden. Unterdessen wird durch eine Heißeisensäge das geschlossene Ende des Rohres abgeschnitten, und das Rohr geht zum Maßwalzwerk, wo es durch drei Paar Kaliberwalzen auf genauen äußeren Durchmesser gewalzt wird. Dies ist nötig, weil der Druck in dem Aufweitewalzwerk wegen der schwankenden Temperatur des Rohres nicht genau geregelt werden kann. Nach dem Durchgang durch das Maßwalzwerk gehen die Rohre zum selbsttätigen Kühlbett.

Werden Rohre verlangt, die kleiner im Durchmesser sein sollen, als das Maßwalzwerk sie liefert, so wird eine weitere Verminderung nötig, die im Reduzierwalzwerk vorgenommen wird. Eine kennzeichnende Anlage dieser Art ist in Abb. 1 und 2 dargestellt. Vom Kühlbett gelangen die Rohre in einen danebenliegenden Nachwärmofen, wo sie auf 900° erwärmt werden. Von da gehen sie zum Reduzierwalzwerk, das aus einer Reihe senkrechter und wagerechter Rollen besteht, wobei angetriebene und lose Rollen miteinander abwechseln. In einem Durchgang können die Rohre auf die Hälfte des ursprünglichen Durchmessers gebracht werden.

Nach diesem Verfahren kann man Rohre von 63 bis 138 mm ϕ bis zu 6,70 m Länge herstellen, sogar noch bis 152 mm ϕ, wobei bis zu 1000 Rohre auf einem Dorn in der Schicht gemacht werden können. In Zukunft sollen mit einem Dorn verschiedene Rohrnummern des Rohres gleichen inneren Rohrdurchmessers hergestellt werden dadurch, daß die verschiedenen äußeren Durchmesser

[1]) Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 793.

[2]) Blast Furnace 14 (1927) S. 358/60.

[1]) Iron Trade Rev. 77 (1925) S. 1079/83 u. 1091.

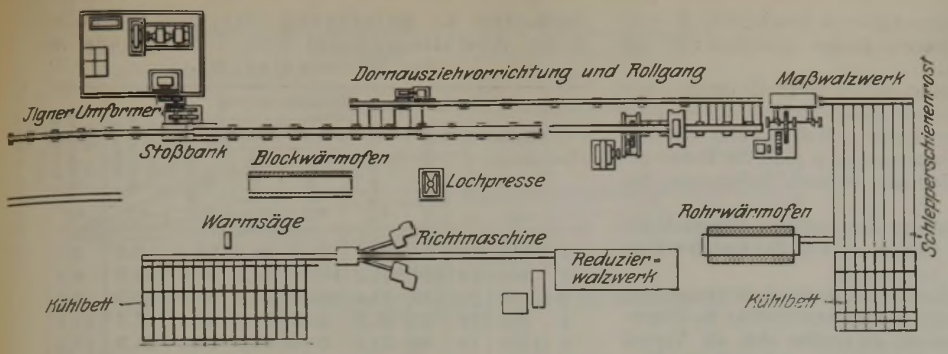


Abbildung 1. Rohrwalzwerk (Wellman-Peters-Verfahren) mit Maß- und Reduzierwalzwerk.

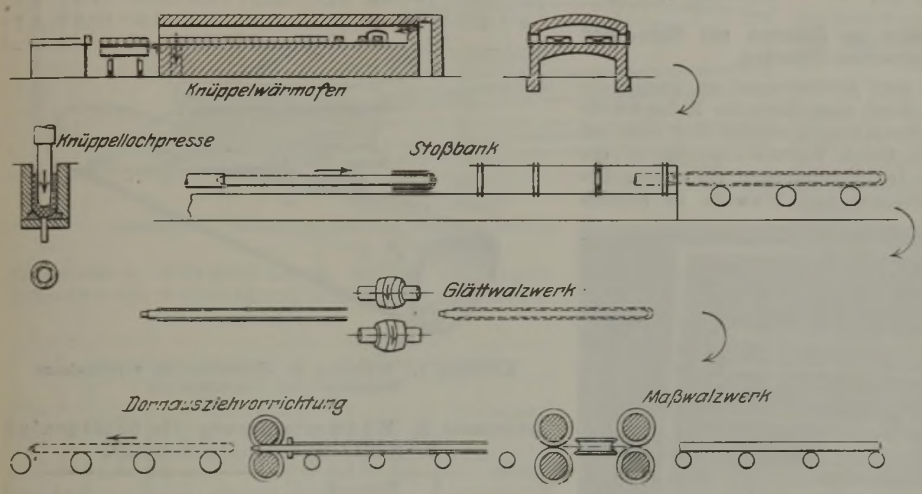


Abbildung 2. Arbeitsgang bei dem in Abb. 1 dargestellten Rohrwalzwerk.

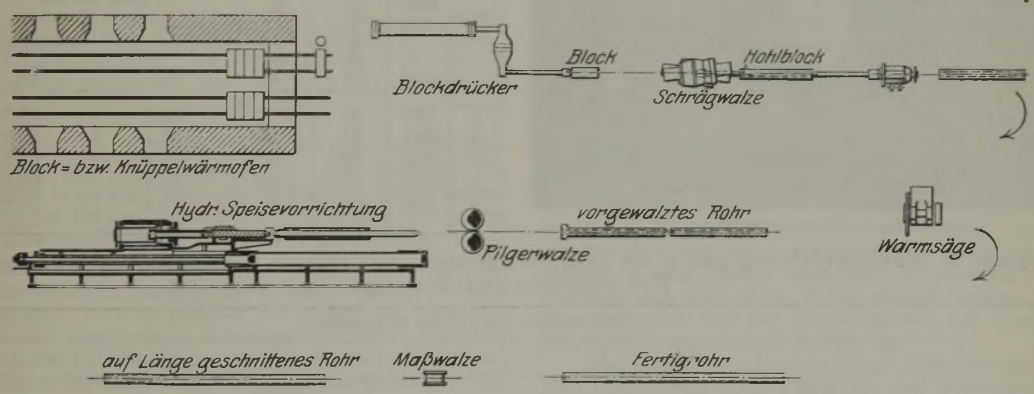


Abbildung 3. Arbeitsgang beim Walzen von Rohren nach dem Pilgerschritt-Verfahren.

durch die Ziehringe und das Maßwalzwerk bestimmt werden. Fast 90 Rohre von 63 mm äußerem Durchmesser, etwa 3 mm Wanddicke und 6,70 m Fertiglänge können in einer Stunde angefertigt werden. Das entspricht etwa 3 t/st, eine Leistung, die fast der für größere Rohre gleichkommt.

Der gesamte Abfall vom eingesetzten Block bis zum fertigen Rohr beträgt im Durchschnitt 12 bis 15 %.

Rohre über 150 mm ϕ bis zu 508 mm ϕ werden vorteilhaft durch das Pilgerverfahren erzeugt. Eine zeitgemäße Anlage für dieses Verfahren wurde bei der Youngstown Sheet & Tube Co., Youngstown, Ohio, eingerichtet. Die hierbei verwendeten Roh- oder vorgewalzten Blöcke sind rund und schwanken zwischen 254 und 457 mm ϕ und in der Länge zwischen 1060 und 1520 mm je nach dem Durchmesser, der Nummer und Länge des herzustellenden Rohres. Diese Blöcke werden auf die Gleitschienen eines durchgehenden Wärmofens gebracht und durch eine maschinelle Einrichtung durch den Ofen vorwärts gerollt, wobei darauf geachtet wird, daß in dem heißesten Teil des Ofens die Blöcke einzeln gut durchweicht werden.

Abb. 3 zeigt die Anlage eines solchen Rohrwalzwerkes und zugleich den Gang der Herstellung. Nach dem Wärmen geht der Block zum Lochwalzwerk, wo er in Schrägwalzen über einen konischen Dorn hohl gewalzt oder gelocht wird; in dem Schrägwalzwerk neuester Bauart werden vier Walzen benutzt, von denen zwei als Führung des Blokkes beim Walzen, eine oben und eine unten, dienen, während die beiden anderen Walzen den Block bearbeiten. Vom Lochwalzwerk geht der Hohlblock ohne Nachwärmen zum Pilgerwalzwerk, wo er auf den Dorn gesteckt und im Walzwerk in üblicher Weise ausgestreckt wird, wobei der Block nach jedem Vorschub um 90° gedreht wird.

Der Verfasser beschreibt dann an Hand einer Skizze in eingehender Weise den eigentlichen Streckvorgang während der Walzung im Pilgergerüst.

Nachdem das Rohr das Walzgerüst verlassen hat, wird das vordere und hintere Ende an zwei Sägen abgeschnitten. Sollen Rohre auf einen kleineren Durchmesser als 150 mm gebracht werden, so werden sie in einem Ofen

Zahlentafel 1.

Stündliche Leistung des Pilgerschrittgerüstes.

Äußerer Durchmesser des Rohres mm	Länge der erzeugten Rohre m	Erzeugte Rohre t
127	207	2,5
150	184	3,0
178	153	3,75
203	138	3,75
254	123	5,0
305	114	6,25
381	99	8,0
508	85	10,0

nachgewärmt, im Reduzierwalzwerk bearbeitet, in einer Richtmaschine mit schrägen Rollen gerichtet und auf das Kühlbett gebracht.

Rohre über 150 mm ϕ gehen ebenfalls durch einen Ofen und von dort zu einem Glättwalzwerk, wo sie über einen Dorn auf genaues äußeres Maß gewalzt werden; danach wird der Dorn herausgezogen, und die Rohre gelangen zur Richtmaschine mit schrägen Rollen und von dort zum Kühlbett.

Die stündliche Leistung eines solchen Pilgerschrittwalzwerkes mit einem Gerüst ist aus Zahlentafel 1 zu ersehen.

Gelänge es, das Lochwalzwerk dadurch zu vermeiden, daß man hohlgegossene Blöcke unmittelbar im Pilgerschrittwalzwerk verarbeitet, so ergäbe sich als Vorteil eine bessere Durchwärmung im Ofen und wärmere Verarbeitung im Pilgergerüst. Dipl.-Ing. *H. Fey.*

Wärmeableitungsversuche an Schienen mit Holz- und Hohlschwellen-Unterbau.

Seit einiger Zeit sind Bestrebungen im Gange, die bisherigen Schwellen durch eine elastische Hohlschwelle zu ersetzen[1]). Diese Bestrebungen stützen sich u. a. auf die Tatsache, daß die durch Wärmesteigerung in der Schiene entstehenden Druckspannungen bei starrer Befestigung zwischen Schiene und Schwelle in letztere

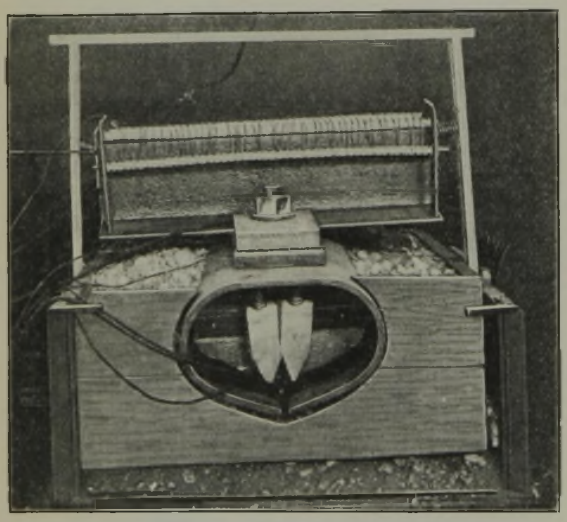


Abbildung 1. Versuchsanordnung.

abgeleitet und so vernichtet werden. Ein weiterer Vorteil gegenüber der gewöhnlichen Eisen- und der Holzschwelle ergibt sich aus der Möglichkeit, die Wärmeableitung durch die starre Befestigung und innige Berührung zwischen Schwelle und Schiene zu beschleunigen und so das Maß der durch Temperaturunterschiede entstehenden Spannungen wesentlich zu verringern. Diese Tatsache wird belegt durch Versuche, die kürzlich von R. Scheibe in Verbindung mit der Materialprüfstelle der Technischen Hochschule Dresden unternommen wurden und nachstehend kurz mitgeteilt seien.

Ein Schienenstück von 50 cm Länge wurde auf einem 63 cm langen Stück der Scheibe-Hohlschwelle fest verspannt und die Schiene durch eine Drahtwicklung elektrisch an ihrem Kopfe erhitzt. Die Schwelle wurde nach Ausfüllen mit Stopfmasse in Schotter eingebettet

[1]) Vgl. auch Z. V. d. I. 66 (1922) S. 894; Bauing. 6 (1925) S. 263/4; Organ Fortschr. Eisenbahnwes. 80 (1925) S. 296/8; 81 (1926) S. 148/9; Bauing. 8 (1927) S. 153/4.

Zahlentafel 1. Beteiligung der Hohlschwelle, deren Ausfüllungsmasse und der Bettung an der Wärmeaufnahme.

Nr.	Heizdauer	Heizkraft: Stromst.	Heizkraft: Spannung	Wärmesteigerung: im Schienenfuß	Wärmesteigerung in der Hohlschwelle: Decke	Wärmesteigerung in der Hohlschwelle: Boden	Wärmesteigerung in der Hohlschwelle: im Mittel	In der Schwellenfüllung	In der Schwellenbettung
	min	A	V	°C	°C	°C	°C	°C	°C
1	316	18	84	33,1	34,6	18,3	26,4	9,6	2,7
2	300	24	110	101,2	100,9	34,3	67,6	13,6	6,2
3	145	24	110	95,4	103,0	33,2	67,5	10,1	6,2
4	251	18	90	43,8	50,3	32,6	41,4	11,5	11,1
5	1291	18	88	37,7	30,5	21,7	26,1	21,5	13,3
6	1438	18	84	40,0	26,6	14	20,3	20,4	12,9
7	345	18	84	35,1	23,2	18,6	20,9	11,6	5,7
8	272	18	82	31,1	20,4	16,7	18,6	10,7	5,7

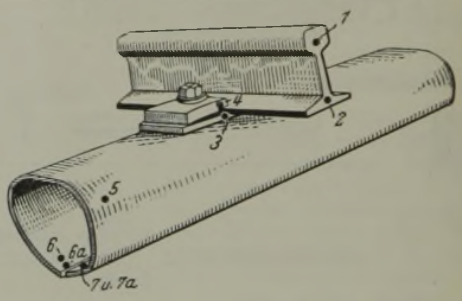


Abbildung 2. Erhöhung der Temperatur an verschiedenen Meßstellen (vgl. Zahlentafel 3).

Zahlentafel 2. Wärmesteigerung im Schienenfuß für Holz- und Hohlschwellen.

Nr.	Heizdauer	Heizkraft: Stromst.	Heizkraft: Spannung	Wärmesteigerung des Schienenfußes auf der Holzschwelle	Wärmesteigerung des Schienenfußes auf der Hohlschwelle
	min	A	V	°C	°C
1	120	18	170	54,7	32,3
2	287	15	140	26,5	19,3
3	320	15	140	34,5	23,5
4	240	15	140	33,1	22,5
5	300	15	140	37,4	26,7

Zahlentafel 3. Wärmeableitung aus einer geheizten Schiene bei starrer Schienenbefestigung in die Hohlschwelle und Bettung.

Nr.	Heizdauer	Erhöhung der Temperatur in Meßstellen: 1 Schienenkopf auf	2 Schienenfuß auf	3 Verstärkplatte auf	4 Klemmplatte auf	5 Schwellendecke auf	6 Schwellenboden (siehe Abbildung)	6a	7	7a	Mittel aus 6 bis 7a	8 Füllmasse im Schwelleninnern	9	10 Bettung	11
	min	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C
		16,9	16,9	16,9	17,2	17,2	17,2	17,2	16,1	16,9	16,5	14,2	14,4	15,6	15,1
1	92	30,6	41,9	31,9	33,2	33,8	34,4	24,6	24,1	30,6	28,4	16,9	16,9	17,2	16,4
2	152	41,4	49,3	34,1	37,3	36,3	36,0	25,7	25,7	32,4	29,9	20,2	20,0	19,7	18,0
3	212	43,2	50,0	36,0	37,8	37,3	37,3	27,9	27,6	32,9	31,4	24,1	22,5	20,8	19,5
4	272	41,4	48,0	35,1	37,6	37,6	37,6	30,5	28,2	33,3	33,2	26,3	24,0	22,1	20,5

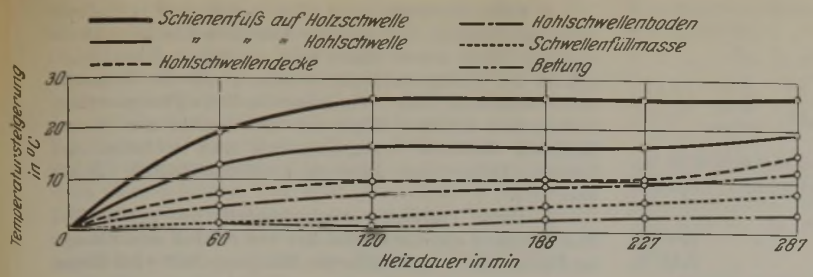


Abbildung 3. Wärmesteigerung bei schwacher Heizung des Schienenkopfes. 15 Amp., 10 Volt.

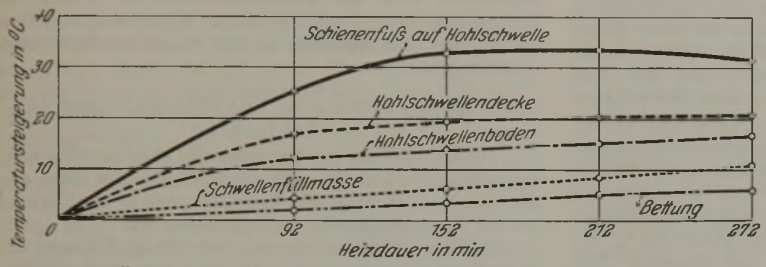


Abbildung 4. Wärmesteigerung bei stärkerer Heizung. 18 Amp., 82 Volt.

Zahlentafel 4. Wärmedehnung der 50 cm langen Schienen bei Verwendung von Holz- und Hohlschwellen.

Versuch Nr.	Holzschwellenschiene			Hohlschwellenschiene		
	Wärmesteigerung des Schienenstückes °C	Gemessene Dehnung mm · 10^{-2}	Berechnete Dehnung $\lambda = \frac{1 \cdot x}{85\,000}$ mm · 10^{-2}	Wärmesteigerung des Schienenstückes °C	Gemessene Dehnung mm · 10^{-2}	Berechnete Dehnung $\lambda = \frac{1 \cdot x}{85\,000}$ mm · 10^{-2}
1	25,3	10,5	13	15,1	5	8
2	31,0	17	18	18,6	8,5	11
3	31,9	17,5	18	20,5	10	12
4	33,1	18,5	19	22,5	12	13

und der Verlauf des Wärmeflusses mit Hilfe von Thermoelementen am Fuß der Schiene, in der Oberkante der Schwelle, in der Unterkante der Schwelle, in der Füllmasse und in der Bettung beobachtet. Die hierzu verwendete Versuchseinrichtung ist aus Abb. 1 zu ersehen.

Zum Vergleich wurde unter den gleichen Versuchsbedingungen eine Schiene mit Holzschwelle der Prüfung unterzogen. In Zahlentafel 1 bis 3 sind die Versuchsergebnisse auszugsweise wiedergegeben, und zwar gibt Zahlentafel 1 die Temperatursteigerung an den oben bezeichneten Meßstellen bei verschiedener Heizdauer und Energiezufuhr wieder. Zahlentafel 2 zeigt die Wärmesteigerung am Fuß der Schiene bei Holz- und Hohlschwellenlagerung, Zahlentafel 3 die Wärmesteigerung an den in Abb. 2 gekennzeichneten Stellen. Aus den Meßwerten und den Abb. 3 und 4 geht, wie schon oben angedeutet, hervor, daß die innige gegenseitige Berührung zwischen Schiene und Schwelle wesentlich zur Steigerung des Wärmeabflusses nach der Schwelle und von dort zur Füllmasse und Bettung beiträgt. Es ist anzunehmen, daß bei einem gewissen Feuchtigkeitsgehalt in der Bettung sich diese Ergebnisse noch weiter verbessern werden. Bemerkenswert ist, daß, wie Zahlentafel 2 beweist, bei der Holzschwelle, verglichen mit der Hohlschwelle, etwa die eineinhalbfache Wärmesteigerung am Fuß der Schiene festgestellt ist.

Weiter wurde, um obige Ergebnisse nachzuprüfen, die Längenausdehnung der Schiene mittels Zeigerapparaten gemessen; die Ergebnisse sind in Zahlentafel 4 enthalten. Es ergibt sich daraus ein Verhältnis der Dehnung bei Verwendung der Holzschwelle gegenüber der Hohlschwelle von rd. 3 : 2.

Die wesentlich geringeren Spannungen bei der mit der Hohlschwelle starr verbundenen Schiene bieten die Möglichkeit, die hierdurch erzeugten Längsdruckspannungen auf die Schwellendecke als innere Tangentialkraft zu übertragen, was zu einer gewissen elastischen Verformung des Schwellenquerschnitts führt. Daraus ergibt sich wiederum der Vorteil, die Schienen ohne Stoßlücke durch starre Verlaschung miteinander zu verbinden, und als Folge hieraus ein ruhiges Fahren und Schonung der Fahrzeuge, des Oberbaues und der Bettung. *R. Scheibe.*

Das Seth-Verfahren zur Gewinnung von Vanadin aus vanadinhaltigem Roheisen.

An ein metallurgisches Verfahren zur wirtschaftlichen Gewinnung des Vanadins aus titanhaltigen Eisenerzen bzw. Roheisen ist die Anforderung zu stellen, daß es einfach und nicht so teuer ist, daß die Herstellungskosten des erzeugten Roheisens oder Stahles die normale Höhe wesentlich überschreiten. Ueber das Vorkommen des Vanadins in Eisenerzen, sein Verhalten bei den eisenhüttenmännischen Verfahren und die Möglichkeiten, das Vanadin aus den Eisenerzen zu gewinnen, hat R. von Seth[1]) einige Untersuchungen veröffentlicht. U. a. wird in dieser Arbeit auch auf eine Möglichkeit hingewiesen, das Vanadin aus Erzen mit geringem Vanadingehalt, wie es in phosphorreichen Eisenerzen, z. B. den schwedischen Ausfuhrerzen sowie auch den Minetten, vorliegt, als reines Nebenerzeugnis zu gewinnen.

Ein aus den genannten Erzen hergestelltes Thomasroheisen enthält bis zu 0,15 bis 0,20 % Vanadin, das bei dem Frischen des Roheisens so schnell verschlackt wird, daß sich eine Schlacke mit hohem Vanadingehalt bildet, die als Ausgangsstoff für die Ferrovanadinerzeugung geeignet ist. Nach der vorgeschlagenen Arbeitsweise wird das Frischen abgebrochen, sobald das Vanadin verschlackt ist; sodann wird die Schlacke abgegossen und das Eisen in gewöhnlicher Weise fertiggefrischt. Aus verschiedenen Gründen, die in dem obenerwähnten Bericht[1]) angegeben werden, soll das Vorfrischen in einem sauer ausgefütterten Konverter ausgeführt werden, wobei nach den Berechnungen eine Schlacke mit etwa 10 % V_2O_5 erzeugt werden sollte. Dies bedeutet, daß der Vanadingehalt des Erzes um das 50fache angereichert worden ist.

Nachfolgend sollen kurz einige Versuchsergebnisse über das Verfahren wiedergegeben und gezeigt werden, wie das Verfahren im praktischen Betriebe am zweckmäßigsten auszuführen und wie die Schlacke zu verarbeiten ist.

Versuche. Bei einem Werke mit 4-t-Konvertern wurden nacheinander 8 Chargen in einem Zeitabschnitt von 18 st erblasen. Warmgeblasen wurde nur vor der ersten Charge. Der Arbeitsgang war etwa folgender: Das von dem Hochofen kommende Roheisen wurde erst in den sauren Konverter eingeleert und dort 2 bis 3 min vorgeblasen; sodann wurde die Charge in eine Pfanne ausgeleert und das Eisen in einen basischen Konverter übergeführt, nachdem die Schlacke vorher abgezogen war. Das Fertigblasen erfolgte in üblicher Weise und zeichnete sich wohl infolge der Abwesenheit von Silizium durch einen sehr ruhigen Verlauf aus. Der erzeugte Thomasstahl hatte normale Eigenschaften. — Die Analysen des Eisens vor und nach dem Vorblasen gaben im Durchschnitt folgende Ergebnisse:

[1]) Metall Erz 22 (1925) S. 219; Jernk. Ann. 108 (1924) S. 560.

	C %	Si %	Mn %	P %	V %
Vor dem Vorblasen	2,70	0,40	1,10	2,20	0,17
Nach „ „	2,00	0,01	<0,10	nicht bestimmt	0,02

Die erzeugten Vanadinschlacken enthielten 8,50 bis 11,30 % V_2O_5 und hatten im Durchschnitt folgende Zusammensetzung:

SiO_2	31,80 %	P_2O_5	2,40 %
FeO	17,25 %	V_2O_5	9,45 %
MnO	33,80 %		

Dazu Al_2O_3, TiO_2, CaO und MgO in geringeren Mengen

Das Gewicht der Schlacke betrug etwa 2,5 bis 3,0 % des Roheisengewichtes. Die Temperatur des Eisenbades wurde durch das Vorblasen um 100 bis 125° erhöht. Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die Versuche die gemachten Berechnungen vollauf bestätigten.

Versuche ähnlicher Art wurden auch auf einem andern Werk mit 12-t-Konvertern ausgeführt. Verblasen wurde ein Roheisen etwa der gleichen Zusammensetzung wie auf dem ersten Werk, jedoch mit einem etwas höheren Mangangehalt; nach 3 min langem Vorblasen enthielt das vorgefrischte Roheisen etwa 2,2 % C, 0,3 % Mn und Spuren von Silizium und Vanadin. Die erzeugte Vanadinschlacke enthielt 9,8 bis 10,2 % V_2O_5 und zeigte im übrigen etwa die gleiche Zusammensetzung wie die oben angegebene.

Auch auf einem dritten Werke mit großen Konvertern konnten diese Ergebnisse im großen und ganzen bestätigt werden.

Die praktische Ausführung des Verfahrens.

Für die zweckmäßigste Ausführung des Verfahrens im Großbetriebe wird folgender Vorschlag gemacht: Von den vorhandenen Hochöfen sollen einige so betrieben werden, daß das erzeugte Roheisen sich besonders für das Vanadinverfahren eignet. Dieses Eisen wird zu einer Konverteranlage mit sauer ausgekleideten Konvertern geleitet, die zweckmäßig zwischen Hochofen- und Mischeranlage, möglichst unter Ausnutzung der vorhandenen Krananlagen der letzteren, angeordnet sind. Die Größe der Konverter wird zweckmäßig so gewählt, daß der Inhalt einer Roheisenpfanne in etwa 3 Chargen verblasen ist. Die Blasedauer selbst beträgt, wie schon erwähnt, etwa 3 min. Die Geleiseanordnung zu den sauren Konvertern wie auch zum Mischer, in den das vorgeblasene Roheisen eingeleert wird, ist so zu wählen, daß der normale Betrieb und Transport vom Mischer zum Thomaswerk nicht gestört wird, was sich unschwer erreichen läßt.

Das vorgeblasene Roheisen unterscheidet sich in folgenden Hinsichten von normalem Thomasroheisen:

1. Der Mangangehalt ist niedrig. Um den im Mischerroheisen wegen der Entschwefelungs- und auch aus anderen Gründen wünschenswerten höheren Mangangehalt zu erzielen, kann man das Roheisen aus einem oder mehreren auf Thomaseisen gehenden Oefen manganreicher wählen, während in dem zum Vorblasen bestimmten Roheisen zweckmäßig ein möglichst geringer Mangangehalt angestrebt wird.

2. Der Siliziumgehalt ist verschwindend gering. Dies ist als Vorteil zu betrachten, denn der Siliziumgehalt des Mischerroheisens sinkt, was zu vermindertem Auswurf und vergrößerter Haltbarkeit der Konverterausfütterung im Thomaswerk führt.

3. Das vorgeblasene Roheisen wird durch das Vorblasen erheblich überhitzt (100 bis 150°). Dies ist hinsichtlich des Warmhaltens und der Entschwefelung des Eisens im Mischer vorteilhaft. Dazu kommt, daß ein physikalisch wärmeres Eisen einen günstigen Einfluß auf den Blaseverlauf ausübt.

Aus nachstehenden Gründen haben wir für zweckmäßig gehalten, nur einen Teil des Thomaseisens vorzublasen, da nämlich im anderen Falle folgende Nachteile entstehen könnten:

1. Beim Vorblasen wird alles im Roheisen enthaltene Silizium oxydiert und mit der Vanadinschlacke entfernt werden. Man würde einen sehr niedrigen Kieselsäuregehalt der Thomasschlacke erhalten, was die Zitronensäurelöslichkeit der Thomasschlacken - Phosphorsäure herabsetzen könnte. Möglicherweise könnte man diesem Nachteil dadurch begegnen, daß man während des letzten Teiles des Blasens kieselsäurehaltige Stoffe zusetzt[1]).

2. Beim Vorblasen wird ebenfalls der größte Teil des Mangans oxydiert, und der am Schluß des Blasens im Eisenbade zurückbleibende Mangangehalt wird darum niedriger als üblich. Hier wäre vielleicht daran zu denken, daß man den nach dem Auslaugen des Vanadins zurückbleibenden Rest der Vorblaseschlacke der Charge im Thomaskonverter wieder zuführt. Man würde auf diese Weise eine Thomasschlacke mit normaler Zusammensetzung erhalten.

Die Herstellung von Vanadinsäure aus der Schlacke.

Die Herstellung von Ferrovanadin aus einem Vanadinerz erfolgt über die Vanadinsäure, V_2O_5, die dann zum Metall reduziert wird, ein Verfahren, wie es ähnlich auch für die Vanadinschlacke zu verwenden ist.

Bei Versuchen, bei denen etwa 200 kg Schlacke mit 10 % V_2O_5 verarbeitet wurden, hat von Seth ein Verfahren gefunden, das bedeutend einfacher und billiger ist als die bisher üblichen Verfahren, nach denen die in der Natur vorkommenden Vanadinerze verarbeitet werden.

Die Herstellung soll nach diesem Verfahren in folgender Weise geschehen:

Die Schlacke wird zunächst, nachdem sie zermahlen ist, durch Magnetscheider von darin enthaltenem metallischen Eisen befreit. Sodann wird sie in einem Kollergang z. B. noch weiter zermahlen und hierbei mit etwa 20 % Kochsalz und gegebenenfalls mit etwas gebranntem Kalk gemischt und hierauf während 5 bis 8 st bei einer Temperatur von 750 bis 825° geröstet. Das Rösten soll mit reichlicher Luftzuführung und unter Umrühren geschehen und wird am besten z. B. in einem Wedge-Ofen ausgeführt. Der Verbrauch an Kochsalz beträgt etwa 4 kg je 1 kg V, der Brennstoffverbrauch im Höchstfalle 20 % von dem Gewicht des Röstgutes. Durch dieses chlorierende Rösten werden rd. 80 % des Vanadins in wasserlösliches Natriumvanadat übergeführt. Die Phosphorsäure wird durch den Kalkgehalt der Schlacke gebunden. Ist in der Schlacke nicht genügend Kalk vorhanden, so wird, wie oben angegeben, beim Rösten etwas gebrannter Kalk zugemischt.

Die geröstete Masse wird hierauf, ohne sie zu vermahlen, in eine Auslaugebatterie übergeführt, in der das Natriumvanadat nach einem besonderen Laugeverfahren ausgelaugt wird. Die Lauge, die etwa 5 % V enthält und sehr frei von Alkalisalzen ist, wird sodann in ein Ausscheidungsgefäß übergeführt, in dem die Vanadinsäure durch Zusatz von Salzsäure bis zur sauren Reaktion und nachfolgendes Neutralisieren mit Ammoniak niedergeschlagen wird. Die Ausscheidung ist sehr vollständig, man erhält etwa 98 % Ausbeute. Die erhaltene Vanadinsäure wird filtriert, getrocknet und kalziniert. Aus der Natriumvanadatlösung kann man auch mittels Ferrosulfat Ferrovanadat niederschlagen, das in manchen Fällen zur Herstellung von Ferrovanadin verwendet wird.

Die auf diese Weise hergestellte Vanadinsäure zeichnet sich dadurch aus, daß sie die gefährlichsten Verunreinigungen Kieselsäure, Phosphor, Schwefel und Arsen gar nicht oder in nur sehr geringen Mengen enthält, ein Vorteil, der vielleicht dadurch deutlich wird, daß das einzige Erz, das nach einem ebenso einfachen Verfahren wie das oben beschriebene behandelt werden kann, nämlich das Roscoeliterz aus Colorado, trotz seines geringen Vanadinsäuregehaltes von meistens nicht mehr

[1]) Vgl. Th. Dunkel: Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 109 (1926); zu beziehen vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf.

als 1 bis 2 %, bis in den letzten Jahren mit Erzen, die 15 bis 20 % V_2O_5 enthalten, wettbewerbsfähig war.

Einige wirtschaftliche Berechnungen, deren Einzelheiten aus der schon eingangs erwähnten Hauptarbeit hervorgehen, ergaben unter Berücksichtigung der Arbeitslöhne, Rohstoff- und Betriebskosten sowie Verzinsung und Amortisation für die Schlackenherstellung und die Erzeugung der Vanadinsäure aus der Schlacke einen Gesamtbetrag von 2,70 ℳ je 1 kg V in fertiger Vanadinsäure, wohingegen gegenwärtig Vanadinsäure frei Hamburg zu einem Preise von 20 ℳ je 1 kg V angeboten wird. *Rutger von Seth* und *Gunnar Hult.*

Gewinnung, Aufbereitung und Agglomerieren der Adirondack-Magnetite[1]).

Die Chateaugay Ore & Iron Company besitzt ungefähr 600 km² Land in den Adirondack Mountains im Staate New York, welches große Eisenvorkommen enthält, von denen die mächtigsten bei Lyon Mountain, N. Y., liegen. Hier befindet sich auch die Aufbereitungs- und Agglomerieranlage. Der Hochofen der Gesellschaft liegt bei Standish, N. Y., in etwa 6,5 km Entfernung, in dem nur agglomerierte Erze verhüttet werden. Das Erzlager besteht aus kupferfreien magnetischen Eisenerzen mit 28 bis 30 % Fe und niedrigem Phosphorgehalt.

Das geförderte Erz wird zunächst in Erzbrechern auf eine Größe von 63,5 mm und kleiner gebrochen. Die Korngrößen unter 15,9 mm gelangen dann in einen Trockenturm und werden mit einem Kohlefeuer getrocknet. Schließlich kommen alle Erze in einen Vorratsbehälter von 1500 t Fassung, ehe sie zur Aufbereitung gehen. Aus dem Vorratsbehälter werden 250 t/st durch eine Beschickungsvorrichtung entnommen, fallen auf ein Gurtförderband und gelangen zu zwei Schüttelsieben mit 38,1-mm-Maschen. Die auf den Sieben bleibenden Stücke gehen über zwei 762 × 915-mm-Magnetscheider, auf denen das Gestein, welches weniger als 4 % Eisen hat, ausgeschieden wird. Das gute Erz wird in zwei weiteren Brechern noch auf 38,1 mm und darunter gebrochen und auf einem Gurtförderband zu 12 Schüttelsieben mit 6,35-mm-Maschen befördert. Größere Stücke werden nochmals über vier Magnetscheidern von obigen Abmessungen geschickt, um weiteres Gestein unter 4 % abzuscheiden und dann einer Gruppe von 16 Schüttelsieben mit 3,2-mm-Maschen zugeführt. Die größeren Stücke gehen weiter zu 14 Magnetscheidern und werden dann wie oben behandelt. Die Konzentrate, die jetzt 62,5 % Fe enthalten, werden zu Vorratsbehältern gefördert, die über der Agglomerieranlage liegen. Alles Erz, welches durch die zuletzt erwähnten Schüttelsiebe fällt, wird auf weiteren 16 Magnetscheidern 762 × 762 mm von dem tauben Gestein befreit.

Die Agglomerieranlage, Bauart Dwight-Lloyd, hat eine Größe von 1828 × 19 490 mm und agglomeriert 50 t/st. Das Konzentrat wird mit 6,5 % gemahlenem Anthrazit unter 4,8 mm gemischt. Er enthält nicht mehr als 10 % Asche. Die Mischung geht durch eine Mischmaschine, in der etwas Wasser zugesetzt wird, um die Masse zu binden. Auf dem Agglomerierrost wird das Gemisch durch eine schwingende Auslaufrinne in einer Höhe von 177 mm verteilt und durch ein Oel- und Luftgemisch angezündet. Der Oelverbrauch beträgt ungefähr 2,78 l je t Fertigerzeugnis. Der Exhaustor von 3,9 m ⌀ hat eine Leistung von 1075 m³/min bei 53 cm WS und wird durch einen 350-PS-Motor angetrieben. Am unteren Ende der Saugröhren sind Staubsammler zum Sammeln des feinen Staubes angebracht, der durch den Rost fällt. Das agglomerierte Erz wird über Roste mit 15,9-mm-Oeffnungen in Eisenbahnwagen verladen. Der durch die Roste fallende Rückstand wird mit Wasser gekühlt und geht in die Agglomerieranlage zurück.

Die Analyse des agglomerierten Erzes ist durchschnittlich: 62,50 % Fe, 9 % Si, 0,006 % P und 0,08 % Mn. Im Hochofen wird kein Schrott irgendwelcher Art eingesetzt. In den letzten drei Jahren wurde kein Roheisen erzeugt, welches über 0,02 % P hatte. Es wird die Erzeugung eines Roheisens von folgender Zusammensetzung gewährleistet:

Si = 0,50 bis 3 % nach Wunsch,
P = nicht über 0,03 %,
S = nicht über 0,03 %,
Mn = 0,10 bis 0,15 %.

Ungefähr 3 % des erzeugten Roheisens hatte über 0,03 % S und wurde billiger abgegeben. Der Hochofen hat einen Herd von 3,9 m Durchmesser und eine Rast von 5,18 m Er erzeugte 300 t Roheisen in 24 st.

H. Illies.

[1]) Freyn Design 1 (1926) Nr. 2, S. 1/4.

Amerikanische Gütenormen für feuerfeste Steine.

Die zunehmende Sicherheit in der Handhabung der Prüfverfahren für feuerfeste Stoffe hat neuerdings dazu geführt, daß man auch auf diesem Gebiete dem Gedanken einer Normung nähertreten kann[1]). Es ist erforderlich, mit den „Qualitätsnormen" die vielgestaltigen Erscheinungsformen durch ordnende Grundgedanken zu verbinden und eine Gliederung der Einzelformen derart vorzunehmen, daß ein rascher Ueberblick über die entstandenen Gruppen ermöglicht wird. Auf Grund der geschaffenen Einteilung muß es möglich sein, die einzelnen Gruppen in klarer Weise zu kennzeichnen. Diese ordnende Uebersicht ist deshalb schwierig zu finden, weil sie verschiedenen Zwecken gleichzeitig dienen muß. Sie soll dem Hersteller erleichtern, Rohstoffe und Verarbeitung dem jeweiligen Verwendungszweck anzupassen. Ferner muß sie dem Kaufmann die Grundlagen zur genauen Kennzeichnung geben. Sie muß dem Techniker der verbrauchenden Industrie ermöglichen, in einfacher Weise seine Ansprüche klarzustellen. Schließlich ist der Wirtschaftler auf die Hilfe zweckmäßiger Gütenormung in besonderem Maße angewiesen, nicht nur zur Beurteilung des laufenden Herstellungsganges, sondern vor allem zur Bearbeitung unvorhergesehener Wechselfälle des Betriebes. Ein gutes Normungsverfahren ist sowohl ein kaufmännisches als auch ein technisches Hilfsmittel, und es wird nicht selten juristischen Zwecken dienen.

Die Schwierigkeiten der Wertnormung feuerfester Steine sind deshalb besonders groß, weil einerseits alte Gebrauchsnormen vorhanden sind, anderseits aber die Erkennung der erreichbaren und erreichten Güte noch recht unvollkommen ist. Es sind verschiedene Gesichtspunkte für die Unterteilung des Stoffes möglich.

1. Das Gebräuchlichste ist die Ordnung nach den Hauptverwendungszwecken. Man unterscheidet beispielsweise Winderhitzersteine verschiedener Güte, Hochofenschachtsteine, Flammofensteine, Kesselsteine, Kokereisteine usw. Längst ist der Gedanke aufgetaucht, für diese Zwecke eine Reihe von Unterteilungen einzuführen. Man geht praktischerweise immer mehr dazu über, je nach der Beanspruchung für jeden Zweck einen geeigneten Baustoff zu verwenden.

2. Die Unterteilung in saure, basische und halbsaure Steine ist so unzweckmäßig, daß sie wohl bald endgültig verschwunden sein dürfte.

3. Die Einordnung nach Segerkegel und Tonerdegehalt ist verhältnismäßig ausgebaut und in dauernder Benutzung. Hierauf beruht die bekannte Festsetzung der Richtpreise, die, durch den Ring der Erzeuger feuerfester Steine geregelt, ihr Dasein fristet. In letzter Zeit setzt sich jedoch die Erkenntnis durch, daß weder der Segerkegelschmelzpunkt noch der Tonerdegehalt oder beide zusammen eine Sicherung für die praktische Bewährung des Steines im Betrieb darstellen. Gerade die Arbeiten der letzten Jahre haben klargemacht, daß zwar beim Silikastein ein gewisser engerer Zusammenhang zwischen Kieselsäure-, Tonerde-, Flußmittelgehalt und anderen technisch wichtigen Eigenschaften besteht; beim Schamottestein trifft das nur in weiten Grenzen zu. Die für den Verbraucher wichtigen Eigenschaften lassen sich vielfach mit den verschiedensten Mischungen und Versätzen erzielen, und die Festsetzung bestimmter chemischer Zusammensetzungen bedeutet dann für die

[1]) Circ. Bureau of Standards Nr. 282 (1926).

Zahlentafel 1. Gütebezeichnung nach den amerikanischen Normen für feuerfeste Steine.

		Verhalten unter Belastung bei hohen Temperaturen								
		unwichtig			mittel			wichtig		
		Verhalten gegenüber Abrieb bei hohen Temperaturen								
Verhalten gegen Schlakkenangriff	Verhalten gegen schroffen Temperaturwechsel	unwichtig	mittel	wichtig	unwichtig	mittel	wichtig	unwichtig	mittel	wichtig
unwichtig	unwichtig	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	mittel	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	wichtig	19	20	21	22	23	24	25	26	27
mittel	unwichtig	28	29	30	31	32	33	34	35	36
	mittel	37	38	39	40	41	42	43	44	45
	wichtig	46	47	48	49	50	51	52	53	54
wichtig	unwichtig	55	56	57	58	59	60	61	62	63
	mittel	64	65	66	67	68	69	70	71	72
	wichtig	73	74	75	76	77	78	79	80	81

Temperatur wird angegeben durch Beifügung von Buchstaben zur Nummer: S H = sehr hohe Temperatur, H = hohe Temperatur, M = mittlere Temperatur, L = niedrige Temperatur.

Steinhersteller eine unzweckmäßige Einengung ihrer Herstellungsmöglichkeiten. Dazu kommt, daß die Segerkegelbestimmung als Maßstab der Bewertung immer mehr an Bedeutung verliert.

Wenn trotzdem der Schmelzpunkt und der Tonerdegehalt im Handel nach wie vor benutzt werden, so geschieht dies nur auf Grund einer Reihe von Voraussetzungen, die der Steinhersteller stillschweigend erfüllt dadurch, daß er versucht, die Eigenschaften des Steines dem Verwendungszweck anzupassen. Er richtet sich dabei, da ihm die Einzelheiten des Betriebes nicht bekanntgegeben werden, nach einem gefühlsmäßigen Maßstab, was naturgemäß eine gewisse Unsicherheit mit sich bringt.

Eine andere Einteilung geht ferner von der Steinform aus. Man unterscheidet zwischen Normalsteinen, Formsteinen und schwierigeren Formstücken. Aber die Grenzen sind hier dehnbar, und so ist vielfach die Preisfestsetzung unbillig. Oft beeinflußt auch die Art der maschinellen Einrichtungen die Herstellungskosten mehr als Form und Größe der Steine.

Aus der Einteilung nach der Art der Rohstoffe ergibt sich eine weitere Möglichkeit der Normung. Die Einteilung in Silikasteine, Magnesitsteine, Schamottesteine und Steine aus Sonderrohstoffen ist selbstverständlich. Aber jeder weitere Schritt macht Schwierigkeiten. Die Unterteilung in Schamottesteine, Quarzschamottesteine und Klebsandsteine läßt es zweifelhaft erscheinen, wohin man beispielsweise Steine stellen soll, die von Natur aus stark quarzgemagerte Schamotte enthalten. Als einzige Möglichkeit zur Unterteilung und Kennzeichnung bleibt nur die Normung nach chemischen und physikalischen Eigenschaften, nun aber nicht mehr vom Standpunkt des Herstellers aus gesehen, wie bei den Richtpreisen, sondern vom Standpunkt des Steinverbrauchers. Dieser kann sich dabei entweder nach Gesichtspunkten richten, die durch Prüfverfahren des Laboratoriums faßbar sind, oder er richtet sich nach den Anforderungen des Betriebes und schreibt die ihm wichtigsten Eigenschaften vor.

Diese Art der Wertbestimmung hat das Amerikanische Bureau of Standards bereits benutzt, und zwar mit dem Erfolg, daß an Stelle einer toten Markenbezeichnung eine Bezeichnung und Trennung der Steinsorten getreten ist, die auf den ersten Blick eine Kennzeichnung der dem Betriebsmann wichtigen Eigenschaften gibt.

Die Ausarbeitung der amerikanischen Gütenormen begann auf einer zwischenstaatlichen Konferenz im Oktober 1920. Nach vielen Erörterungen wurde die endgültige Fassung im Oktober 1924 durch den staatlichen Normenausschuß genehmigt und im Januar 1925 veröffentlicht. Die Normen sind für den Gebrauch staatlicher Stellen beim Kauf feuerfester Steine bestimmt. Ihre Gültigkeit begann am 22. April 1925.

Die Einteilung erfolgt nach folgendem Schema (vgl. Zahlentafel 1). Es bedeutet:

M = mittlere Temperaturen,
H = für hohe Temperaturen,
L (low) = für niedere Temperaturen,
S H (special high) = für besonders hohe Beanspruchung.

Die weitere Gruppierung wird nach folgenden vier Eigenschaften vorgenommen:

1. Verhalten unter Belastung bei hohen Temperaturen,
2. Verhalten gegen Abrieb bei hohen Temperaturen,
3. Verhalten gegen Schlackenangriff,
4. Verhalten gegen schroffen Temperaturwechsel.

In allen vier Fällen ist anzugeben, ob diese Eigenschaft wichtig, mittel- oder unwichtig ist. In nebenstehendem Schema bezeichnet jede Zahl die Anforderungen des Betriebes an die Eigenschaften des Steines.

Wenn beispielsweise ein Besteller die Steinsorte S H 75 kauft, so drückt er mit der Bestellung aus, daß die Steine besonders hohen Temperaturen (S H) ausgesetzt werden sollen; die Zahl 75 bedeutet, daß auf hohe Standfestigkeit kein Wert gelegt wird, daß aber eine gute Widerstandsfestigkeit gegen Abrieb, Verschlackung und gegen schroffen Temperaturwechsel gefordert wird. Durch diese Angabe ist der Steinhersteller über die Beanspruchungen unterrichtet und gleichzeitig auf die Lieferung einer bestimmten Güte festgelegt.

Die Einteilung läßt einen weiten Spielraum zu; es ist zu beachten, daß sie keine chemische Zusammensetzung festlegt, also gleicherweise Silika-, Schamotte- und sonstige Steine umfaßt. Es wurden nun für Schamottesteine einige Hauptarten festgelegt, nämlich S H 75, H 75, H 57, M 73, H 25, M 7. Für jede dieser Klassen sind Abnahmebedingungen festgelegt, um die Güte zu sichern. Steine der Klasse S H 75 dürfen z. B. nicht mehr als 65 % Gesamtkieselsäure enthalten. Der Kegelschmelzpunkt des gepulverten Materials soll nicht weniger als Segerkegel 31 = 1650° betragen. Das Material soll 15 Abschreckungen aushalten, ohne zu versagen. Der Stein soll den allgemeinen Betriebsprüfungen gewachsen sein. Derartige Steine sind bestimmt für die Kesselheizungen der Marine oder der Großkraftwerke mit höchsten Anforderungen bei Oelfeuerung und bei besonders hoher Dampfleistung. Sie müssen den vielseitigsten Anforderungen genügen.

In ähnlicher Weise sind für die anderen Klassen Abnahmeprüfungen festgesetzt, die eine untere Grenze von Schmelzpunkt, Zahl der Abschreckungen, chemischer Zusammensetzung, Erweichungspunkt oder einer Mindestporosität nach Erhitzung auf 1400° vorschreiben.

Aehnlich wie bei uns bestehen für eine Reihe der Prüfverfahren Normen, die von der Amerikanischen Gesellschaft für die Materialprüfung der Technik (A. S. T. M.) ausgearbeitet wurden. Sie behandeln die Analyse, die Schmelzpunktbestimmung, die Abschreckprüfung, die Porositätsbestimmung, den Druckerweichungsversuch und die sogenannte summarische Betriebsprüfung, die wegen ihrer Eigenart kurz beschrieben sei. Es werden ganze Wände aus dem zu prüfenden Baustoff bei einer betriebsähnlichen Beanspruchung in einem Versuchsofen unter hohen Temperaturen und absichtlichem Temperaturwechsel unter gut vergleichbaren Bedingungen geprüft. Entscheidend ist die äußere Be-

schaffenheit der Seitenwände nach zweimaligem Brennen von je 24 st bis zu Temperaturen von 1590 oder 1650°.

Als weiterer Schritt zur Erfassung der Güte feuerfester Steine wurden ausführliche Abnahmebedingungen ausgearbeitet und staatlich festgelegt. Sie enthalten Bestimmungen allgemeiner Art über eine eindeutige Bezeichnung der Steine durch Fabrikmarken, über die äußere Beschaffenheit und über die Grenzen der Maßhaltigkeit sowie über den Gang der Beanstandung der Lieferungen.

Diese Festsetzungen zeigen, daß es durchaus möglich ist, auch das formenreiche Gebiet der feuerfesten Steine entsprechend den vielseitigen Bedürfnissen der Praxis zu ordnen. Für unsere Verhältnisse würde man allerdings eine etwas größere Anzahl von Eigenschaften heranziehen müssen. Man würde jedoch grundsätzlich die Ansprüche des Betriebsmannes auf möglichst wenige wichtige Eigenschaften begrenzen und tunlichst nur chemische oder physikalische Anforderungen stellen. In ähnlicher Weise, wie oben geschildert, würde man sich zunächst auf das Herausgreifen weniger Gütemarken beschränken; man hat aber die Möglichkeit, jeden neuen Anspruch einerseits und jede neu auftretende Steinmarke anderseits zwanglos einordnen zu können. Eine derartige Ordnung würde dem Betriebsmann und dem Steinhersteller reiche Anregung zur Erkenntnis der bestehenden Betriebsverhältnisse und zur Beschreitung neuer Wege geben. Dr. *F. Hartmann*, Hörde.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen[1]).

(Patentblatt Nr. 19 vom 12. Mai 1927.)

Kl. 7 a, Gr. 17, St 40 120. Werkstückvorholer an Pilgerschrittwalzwerken. Dr.-Ing. Karl Gruber, Rheydt, und Albert Stappen, München-Gladbach.

Kl. 7 b, Gr. 3, B 126 088. Mehrfachdrahtziehmaschine. Richard Breitenbach, Unna i. W., Morgenstr. 33.

Kl. 7 b, Gr. 7, Sch 74 110. Vorrichtung zum autogenen Schweißen von Rohren. Anton Schäfer, Hilden (Rhld.), Hofstr. 64.

Kl. 12 e, Gr. 2, N 25 815. Verstellbare Stabkonstruktion an Desintegratoren. Heinrich Nolze, Kaiserslautern, Glockenstr. 34.

Kl. 12 e, Gr. 5, T 28 674. Einrichtung zur Abreinigung rohrförmiger Niederschlagselektroden elektrischer Gasreinigungsanlagen durch Schaber. Hubert Thein, Kaiserslautern, Museumplatz 2.

Kl. 13 b, Gr. 10, S 69 901. Dampfkraftanlage mit ständig laufenden, zeitweise nicht oder nicht vollbelasteten Maschinen. Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 13 b, Gr. 36, E 32 425. Verfahren zur Rückgewinnung von Wärme aus heißen, unter Dampfdruck stehenden Flüssigkeiten (Kesselwasser). Dipl.-Ing. Hans Eyck, Magdeburg, Staatsbürgerplatz 4.

Kl. 24 e, Gr. 13, R 64 984. Vom Gasdruck beeinflußte Druckregeleinrichtung für Gaserzeuger. Hans Reinert und Siegener Maschinenbau-A.-G., Siegen i. W.

Kl. 24 k, Gr. 5, H 100 671. Feuerraumumkleidung aus an Trägern auswechselbar aufgehängten Wand und Decke bildenden Steinen. Hannoversche Maschinenbau-Actien-Gesellschaft, vormals Georg Egestorff (Hanomag), Hannover-Linden.

Kl. 31 c, Gr. 1, C 38 202. Verfahren zur Herstellung eines Gießereikernbindemittels. Chemische Fabrik Rielasingen Dr. A. Szameitat & Co., Rielasingen (Baden).

Kl. 40 a, Gr. 31, D 44 453. Behandlung von Erzen und Konzentraten. Ferdinand Dietsch, Valparaiso (Chile).

Kl. 42 i, Gr. 12, K 99 951. Verfahren zum Messen von Gastemperaturen. Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung, e. V., Düsseldorf, Gerhardstr. 135.

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

Kl. 42 k, Gr. 24, D 48 122. Federprüfmaschine. Losenhausenwerk, Düsseldorfer Maschinenbau-A.-G., Düsseldorf-Grafenberg.

Kl. 48 d, Gr. 2, D 48 081. Beizanlage mit mehreren Beizbottichen. Demag, A.-G., Duisburg.

Kl. 49 h², Gr. 13, W 72 888. Vorrichtung zum Geradebiegen von Eisenstäben. Anton Wagenbach, Elberfeld, Wortmannstr. 23.

Kl. 49 h³, Gr. 35, B 116 161. Aluminothermische Verschweißung von sich kreuzenden Schienen. Ingwer Block, Berlin-Steglitz, Forststr. 25.

Kl. 49 i, Gr. 13, M 90 093. Instandsetzen abgenutzter Hakenplatten und der zugehörigen Klemmplatten für Eisenbahnschienen. Max Müller, Hannover, Alleestr. 14.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 19 vom 12. Mai 1927.)

Kl. 7 b, Nr. 989 820. Rohrschweißmaschine. Vereinigte Stahlwerke, A.-G., Wuragwerk, Wickede (Ruhr).

Kl. 10 a, Nr. 989 604. Auslaufvorrichtung für ununterbrochen betriebene, senkrechte Entgasungsräume. Woodall-Duckham (1920) Limited, London.

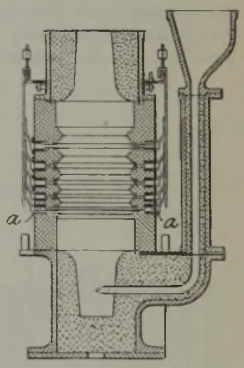
Kl. 18 c, Nr. 989 972. Vorrichtung zum Ausglühen von Metallgegenständen. Fried. Krupp, Grusonwerk, A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 31 c, Nr. 990 030. Halbautomatische 3-fach-Spannvorrichtung für Formen von Spritzgußmaschinen. Eckert & Ziegler, G. m. b. H., Nürnberg, Ludwig-Feuerbach-Str. 67/69.

Kl. 49 a, Nr. 989 521. Vorrichtung zum Bearbeiten von Kurbelwellen. Johannes Benz, Düsseldorf-Mörsenbroich.

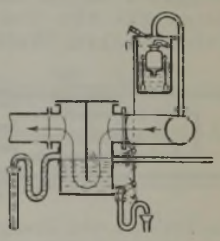
Deutsche Reichspatente.

Kl. 31 c, Gr. 16, Nr. 440 513, vom 21. April 1925; ausgegeben am 14. Februar 1927. Theodor Weymerskirch in Differdingen, Luxemburg. *Aus einzelnen, ringförmigen Teilen zusammengesetzte und mit auslösbaren Spannmitteln zusammengehaltene Kokille für Kaliberwalzen.*



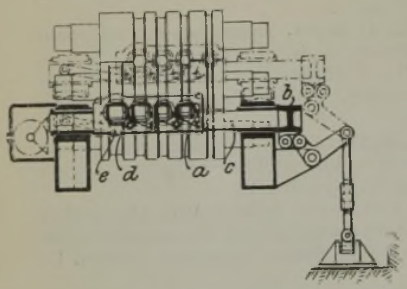
Die während und sofort nach der Erstarrung des Gußeisens infolge Ausscheidung von Graphit auftretende Volumenvermehrung, welche einen starken Auftrieb der Eisenmassen und eine leichte axiale Bewegung der Gießformteile zur Folge hat, wird dazu benutzt, um den richtigen Zeitpunkt für die regelrechte Entspannung der Kokille selbsttätig festzustellen bzw. die Entspannung zu bewirken. Zu diesem Zweck besteht die Kokille aus einzelnen, übereinandergestellten kalibrierten Einzelkokillen, die durch Ringe und Bänder gehalten und geführt sind, während senkrecht zwischen je zwei Kokillenteilen Spannmittel a untergebracht sind, die mit Vorrichtungen für schnelle und sichere Lösung der Kokille während der Ausdehnungsperiode des Gußstücks versehen sind.

Kl. 18 a, Gr. 8, Nr. 440 577, vom 15. April 1920; ausgegeben am 11. Februar 1927. Dr.-Ing. Erich Moldenhauer in Düsseldorf. *Vorrichtung zum Absperren und Wiederöffnen von Hochofengichtgas- und anderen Gasleitungen.*



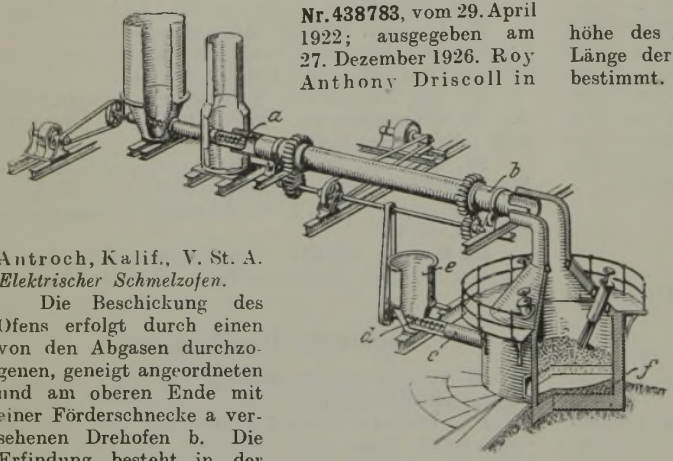
Das Absperren und Wiederöffnen der Gasleitungen soll mittels eines Wasserverschlusses in der Weise erfolgen, daß Sperrwasser bei niedrigem Gasdruck selbsttätig eingelassen und bei hohem Gasdruck ebenfalls selbsttätig abgelassen wird.

Kl. 7a, Gr. 25, Nr. 438 319, vom 7. Mai 1925; ausgegeben am 13. Dezember 1926. Maschinenfabrik Sack, G. m. b. H., in Düsseldorf-Rath. *Kantvorrichtung für Walzwerke.*



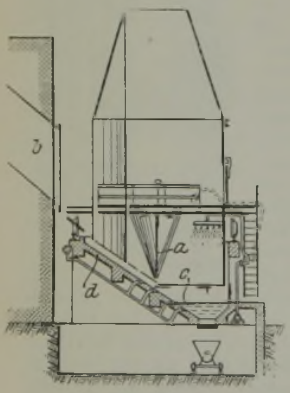
Die Kantbüchsen a sind um ihre Längsachsen drehbar und in der Querrichtung verschiebbar angeordnet. Sie können z. B. in einem quer verschiebbaren Schlitten b, c drehbar gelagert und mit Armen d versehen sein, die an eine außerhalb des Schlittens gelagerte Schubstange e angelenkt sind.

Kl. 18a, Gr. 19, Nr. 438783, vom 29. April 1922; ausgegeben am 27. Dezember 1926. Roy Anthony Driscoll in Antroch, Kalif., V. St. A. *Elektrischer Schmelzofen.*



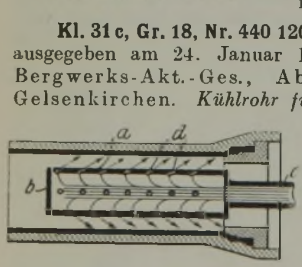
Die Beschickung des Ofens erfolgt durch einen von den Abgasen durchzogenen, geneigt angeordneten und am oberen Ende mit einer Förderschnecke a versehenen Drehofen b. Die Erfindung besteht in der Anordnung einer Hilfsvorrichtung c, d, e zum Einführen von feinem Brennstoff, der unmittelbar über die heiße Beschickung des Schmelzherdes f eingedrückt wird.

Kl. 10a, Gr. 17, Nr. 433 985, vom 25. Januar 1925; ausgegeben am 16. September 1926. Dipl.-Ing. Fritz Albach in Berlin-Tegel. *Einrichtung zum Löschen von Koks.*



Die dem zu entleerenden Entgasungsraum b zugekehrte Wand des Löschtrogs c bildet eine Schurre d, über deren mittleren Teil im Winkel eine Stauwand a angeordnet ist, die zwischen sich und der Schurre einen Durchlaß für den glühenden Koks freiläßt.

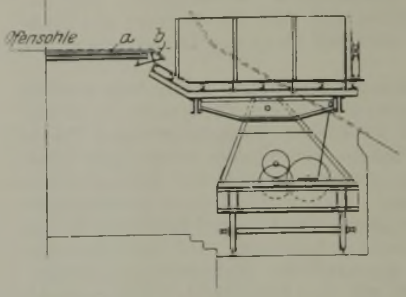
Kl. 31c, Gr. 18, Nr. 440 120, vom 27. November 1925. ausgegeben am 24. Januar 1927. Gelsenkirchener Bergwerks-Akt.-Ges., Abteilung Schalke, in Gelsenkirchen. *Kühlrohr für Schleudergußhohlkörper.*



Das Kühlrohr a ist am Kopfende durch einen Deckel b verschlossen und am entgegengesetzten Ende mit dem Zuführungsstutzen c für das Kühlmittel versehen, das aus Preßluft oder Preßgas bestehen kann und durch die Düsen bildende Bohrungen d, welche schräg zur Längsachse des Kühlrohres a gerichtet sind und auf einer Schraubenlinie liegen, entgegen der Richtung der Zuführung des flüssigen Metalls austritt.

Kl. 10a, Gr. 17, Nr. 439 461, vom 3. Juni 1925; ausgegeben am 11. Januar 1927. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., in Bochum. *Koksofenrampe zum Verladen von Koks.*

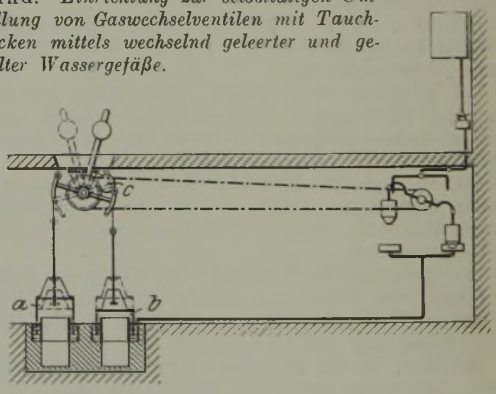
Im Anschluß an die zweckmäßig schmale Kokskuchen gedrückt wird, ist ein geneigtes Rampenstück b angeordnet, dessen Breite oder Neigung bzw. Breite und Neigung veränderlich ist. Durch Breite und Neigung dieses Rampenstücks wird die für die spätere Schütthöhe des Kokses auf dem Löschwagen maßgebende Länge der an der Kante abbrechenden Kuchenstreifen bestimmt.



Kl. 48d, Gr. 4, Nr. 439 593, vom 9. Januar 1925; ausgegeben am 14. Januar 1927. Langbein-Pfanhauser-Werke, A.-G., in Leipzig-Sellerhausen. *Verfahren zur Erzeugung einer festhaftenden Brünierung auf nichtrostendem Eisen oder Stahl.*

Der Grundkörper aus nichtrostendem Stahl oder Eisen wird vor Aufbringen des elektrolytischen Eisenüberzuges anodisch zur oberflächlichen Herauslösung der das Festhaften der Eisenschicht hindernden Bestandteile des nichtrostenden Stahles oder Eisens behandelt. Ein solcher Bestandteil ist vor allem das Chrom.

Kl. 24c, Gr. 7, Nr. 439 311, vom 16. März 1923; ausgegeben am 7. Januar 1927. Arno Huth in Dortmund. *Einrichtung zur selbsttätigen Umstellung von Gaswechselventilen mit Tauchglocken mittels wechselnd geleerter und gefüllter Wassergefäße.*



Auf den je zwei Tauchglocken a, b bewegenden Triebwellen sitzt ein zur Triebwelle geneigter Hebel mit schwenkbarem Gegengewicht c.

Kl. 7b, Gr. 3, Nr. 440 435, vom 7. September 1924; ausgegeben am 10. Februar 1927. Dipl.-Ing. Bruno Weißenberg in Düsseldorf. *Verfahren zum Ziehen von Stangen, Drähten, Bändern usw.*

Durch die Festlegung des Verhältnisses der Zuführungs- und Abführungsgeschwindigkeit wird die Verlängerung des Ziehgutes zwangläufig bestimmt, wobei der Ziehquerschnitt sich selbsttätig dadurch einstellt, daß das zwischen Zu- und Abführungsstelle einer Zugspannung unterworfene Ziehgut an der damit bestimmten Einschnürungsstelle kraftschlüssig einer zusätzlichen Einwirkung von Druckkräften, z. B. durch federnde Ziehbacken oder Walzen, unterworfen wird.

Statistisches.

Die Leistung der Walzwerke einschließlich der mit ihnen verbundenen Schmiede- und Preßwerke im April 1927[1]).

Erzeugung in Tonnen zu 1000 kg.

Sorten	Rheinland und Westfalen t	Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen t	Schlesien t	Nord-, Ost- und Mitteldeutschland t	Land Sachsen t	Süddeutschland t	Insgesamt 1927 t	Insgesamt 1926 t
Monat April 1927								
Halbzeug zum Absatz bestimmt	59 210	1 708	3 876	2 219	1 718		68 731	74 928
Eisenbahnoberbaustoffe	126 930	—	10 105		16 275		153 310	124 182
Formeisen (über 80 mm Höhe) und Universaleisen	66 239	—	31 670		11 906		109 815	60 821
Stabeisen und kleines Formeisen unter 80 mm Höhe	182 524	4 248	11 947	22 060	10 185	8 136	239 100	179 888
Bandeisen	36 152	2 562		845			39 559	23 363
Walzdraht	91 431	7 298[2])		—	—	[3])	98 729	76 914
Grobbleche (5 mm u. darüber)	76 024	7 343	10 703		4 847		98 917	54 612
Mittelbleche (von 3 bis unter 5 mm)	11 887	1 751	3 288		1 426		18 352	12 917
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm)	14 048	10 184	1 882		1 951		28 065	19 376
Feinbleche (von über 0,32 bis 1 mm)	11 496	12 279	—	9 144			32 919	18 600
Feinbleche (bis 0,32 mm)	4 776	270[4])			—	—	5 046	4 332
Weißbleche	10 003		—	—	—	—	10 003	5 522
Röhren	56 964	—	5 347			—	62 311	46 638
Rollendes Eisenbahnzeug	12 523		738	1 592			14 853	8 614
Schmiedestücke	18 593	1 298		795	538		21 224	12 836
Andere Fertigerzeugnisse	6 054	1 804			351		8 209	2 819
Insges.: April 1927	781 445	43 589	36 649	82 856	39 749	24 855	1 009 143	—
davon geschätzt	27 075	1 000	—	—	150	—	28 225	—
Insges.: April 1926	574 010	23 975	31 009	49 390	32 666	15 312	—	726 362
davon geschätzt	5 750	—	—	—	—	—	—	5 750
Januar bis April 1927								
Halbzeug zum Absatz bestimmt	247 312	7 401	16 670	11 166	8 708		291 257	277 147
Eisenbahnoberbaustoffe	505 961	—	43 801		62 973		612 735	565 626
Formeisen (über 80 mm Höhe) und Universaleisen	244 863	—	110 220		34 398		389 481	224 667
Stabeisen und kleines Formeisen unter 80 mm Höhe	741 299	18 020	48 923	97 336	61 411	35 851	1 002 840	694 162
Bandeisen	142 659	10 580		3 478			156 717	90 159
Walzdraht	384 304	29 152[2])		—	—	[3])	413 456	322 587
Grobbleche (5 mm u. darüber)	302 410	32 379	42 679		18 485		395 953	205 356
Mittelbleche (von 3 bis unter 5 mm)	52 437	6 369	15 757		6 647		81 210	48 729
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm)	60 430	44 846	8 617		7 820		121 713	79 534
Feinbleche (von über 0,32 bis 1 mm)	48 949	51 080	—	35 435			135 464	70 527
Feinbleche (bis 0,32 mm)	20 328	3 105[4])			—	—	23 433	10 635
Weißbleche	44 314		—	—	—	—	44 314	16 444
Röhren	238 559	—	22 239			—	260 798	178 331
Rollendes Eisenbahnzeug	45 822		2 803	6 711			55 336	36 577
Schmiedestücke	79 388	5 485		4 336	2 169		91 378	49 416
Andere Fertigerzeugnisse	22 235	6 894			875		30 004	10 859
Insges.: Januar bis April 1927	3 167 518	187 085	142 579	338 134	172 534	98 239	4 106 089	—
davon geschätzt	48 340	2 175	—	—	150	—	50 665	—
Insges.: Januar bis April 1926	2 262 485	95 238	117 836	211 674	128 928	64 595	—	2 880 756
davon geschätzt	22 550	—	—	—	—	—	—	22 550

[1]) Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.
[2]) Einschließlich Süddeutschland und Sachsen.
[3]) Siehe Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen.
[4]) Ohne Schlesien.

Die Rohstahlgewinnung des Deutschen Reiches im April 1927 [1]).

In Tonnen zu 1000 kg.

	Rohblöcke						Stahlguß			Insgesamt	
	Thomas-Stahl-	Bessemer-Stahl-	Basische Siemens-Martin-Stahl-	Saure Siemens-Martin-Stahl-	Tiegel- und Elektro-Stahl-	Schweißstahl (Schweißeisen)	basischer	saurer	Tiegel- und Elektro-	1927	1926
April 1927											
Rheinland-Westfalen . .	486 209		503 992	12 239	10 341		9 014	5 191	398	1 027 451	701 022
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen . . .	—		29 340	—			368	—	—	31 572	20 706
Schlesien	—		44 042	—			479	550		45 286	34 561
Nord-, Ost- u. Mitteldeutschland		—	66 354	604	745	3 119	2 722	800	709	113 669	60 793
Land Sachsen	65 230		37 864				1 336	659		46 192	37 713
Süddeutschland u. Bayr. Rheinpfalz			5 619	—	—		313	163	—	24 230	14 173
Insges. April 1927 . .	551 439	—	687 211	12 843	11 086	3 119	14 232	7 363	1 107	1 288 400	—
davon geschätzt . .	—	—	11 920	—	3 680	—	200	400	120	16 320	—
Insges. April 1926 . .	373 809	—	467 412	7 235	4 659	1 173	8 259	4 744	677	—	867 968
davon geschätzt . .	—	—	7 500	—	30	—	75	100	—	—	7 705
Januar bis April 1927											
Rheinland-Westfalen . .	1 963 034		2 080 524	49 416	38 168		34 516	20 153	1 602	4 187 736	2 738 749
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen . . .	—		129 674	—			1 135	—	—	139 278	80 214
Schlesien	—		182 140	—	5 517		1 989	1 923		186 853	117 081
Nord-, Ost- und Mitteldeutschland		—	259 990	2 328		14 429	10 775	3 845	2 269	440 356	271 624
Land Sachsen	250 601		157 937				5 577	2 380		191 714	151 557
Süddeutschland u. Bayr. Rheinpfalz			24 705	—	—		1 359	641	—	100 690	65 495
Insges. Jan.-April 1927	2 213 635	—	2 834 970	51 744	43 685	14 429	55 351	28 942	3 871	5 246 627	—
davon geschätzt . .	—	—	34 420	—	3 770	—	425	700	120	39 435	—
Insges. Jan.-April 1926	1 520 719	—	1 785 181	33 463	19 177	6 902	36 397	19 859	3 022	—	3 424 720
davon geschätzt . .	—	—	30 000	—	120	—	300	400	—	—	30 820

[1]) Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Frankreichs Roheisen- und Stahlerzeugung im Jahre 1926.

Nach den Feststellungen des „Comité des Forges de France"[2]) erreichte die Roheisenerzeugung im Jahre 1926 9 431 607 t, von denen 9 372 226 t im Hochofen und 59 381 t im Elektroofen hergestellt wurden. Von der Erzeugung im Hochofen entfiel eine Menge von 132 t auf Holzkohlenhochöfen, der gesamte übrige Rest auf Kokshochöfen. Gegenüber dem Jahre 1925 ist eine Steigerung der Roheisenherstellung um 937 496 t = 11,4 % zu beobachten. Im Frankreich heutigen Umfanges wurden 1913 9077 Mill. t Roheisen hergestellt; mithin beträgt die Erzeugung 1926 111,4 % der des letzten Friedensjahres gegen 129,4 % in Belgien, 106,5 % in den Vereinigten Staaten von Nordamerika, 106,2 % in Luxemburg und 39,5 % in Großbritannien. Ueber die monatliche Roheisen- und Rohstahlerzeugung unterrichtet Abb. 1, aus der die starke Leistungssteigerung nachdrücklichst hervorgeht. Die Ausfuhr an Roheisen und Eisenlegierungen betrug 706 936 t, die Einfuhr 49 775 t, so daß sich ein Ausfuhrüberschuß von 657 161 t ergibt; in diesen Zahlen ist der Außenhandel des Saargebietes, das seit dem 10. Januar 1925 dem französischen Zollwesen eingegliedert ist, enthalten.

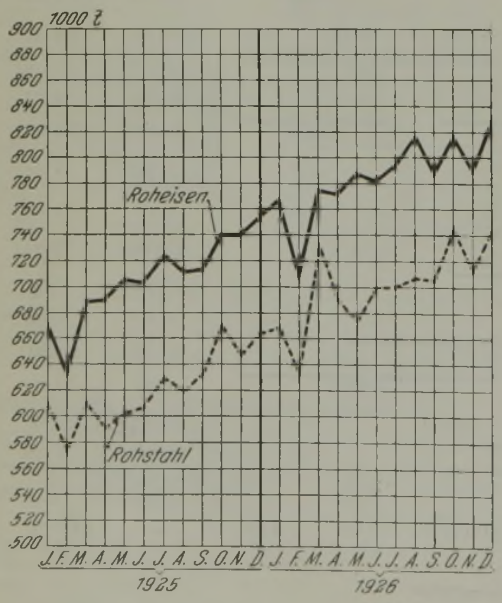


Abb. 1. Monatliche Roheisen- und Rohstahl-Erzeugung Frankreichs 1925 und 1926.

Ueber die Zahl und Leistungsfähigkeit der in Frankreich bis zum 1. Januar 1927 vorhandenen Hochöfen gibt folgende Zusammenstellung Aufschluß:

Bezirk	Im Feuer		Am 1. Januar 1927				
	1. Januar 1926	1. Juli 1926	im Feuer	außer Betrieb	im Bau oder in Ausbesserung	insgesamt	Leistungsfähigkeit der im Betrieb befindlichen Hochöfen in 24 st t
Ostfrankreich . . .	62	64	66	9	8	83	11 160
Elsaß-Lothringen . .	46	48	48	7	11	66	10 440
Nordfrankreich . . .	13	14	16	3	2	21	3 437
Mittelfrankreich . .	8	9	7	2	4	13	666
Südwestfrankreich .	9	8	8	6	4	18	458
Südostfrankreich . .	4	4	4	—	3	7	320
Westfrankreich . . .	6	6	6	—	3	9	1 180
Insgesamt	148	153	155	27	35	217	27 661

[2]) Bull. Nr. 3981 u. 3984 (1927).

Getrennt nach Bezirken wurden in den Jahren 1925 und 1926 folgende Mengen Roheisen erzeugt (Zahlentafel 1):

Zahlentafel 1. Die Roheisenerzeugung Frankreichs in den Jahren 1925 und 1926 nach Bezirken.

Bezirk	In Hochöfen		In Elektroöfen		Insgesamt		Anteil der Bezirke an der Gesamterzeugung	
	1925 t	1926 t	1925 t	1926 t	1925 t	1926 t	1925 t	1926 t
Ostfrankreich	3 527 889	3 910 093	—	—	3 527 889	3 910 093	41,6	41,5
Elsaß-Lothringen . .	3 287 276	3 573 808	—	—	3 287 276	3 573 808	38,8	37,9
Nordfrankreich . . .	719 540	921 161	—	—	719 540	921 161	8,4	9,8
Mittelfrankreich . . .	220 366	247 682	7 296	9 917	227 662	257 599	2,6	2,7
Südwestfrankreich . .	178 330	172 029	5 093	11 561	183 423	183 590	2,1	1,9
Südostfrankreich . .	101 772	100 437	28 117	37 903	129 889	138 340	1,5	1,5
Westfrankreich . . .	418 432	447 016	—	—	418 432	447 016	5,0	4,7
Insgesamt	8 453 605	9 372 226	40 506	59 381	8 494 111	9 431 607	100,0	100,0

Der Anteil der einzelnen Bezirke an der Gesamterzeugung hat sich wenig geändert. Von der Zunahme der Erzeugung entfallen 382 204 t auf Ostfrankreich, 266 532 t auf Elsaß-Lothringen, 201 621 t auf Nordfrankreich und 67 139 t auf die kleineren Bezirke. Ostfrankreich und Elsaß-Lothringen hatten zusammen eine Erzeugung von 7 483 901 t = 79,4 % der Gesamterzeugung gegen 80,4 % im Jahre 1925 und 83 % im Jahre 1922. Die Roheisenherstellung Lothringens blieb im übrigen noch um 296 000 t gegenüber der des Jahres 1913 zurück, während Ostfrankreich die Erzeugung des Jahres 1913 um 350 000 t überschritt.

Von der Roheisenherstellung entfielen auf:

	1924 %	1925 %	1926 %
phosphorreiches Roheisen . . .	87,1	89,6	89,1
phosphorarmes Roheisen . . .	10,4	8,4	8,8
Sonder-Roheisen	2,5	2,0	2,1

Die Erzeugung an phosphorreichem Roheisen (mehr als 0,1 % P) und an phosphorarmem Roheisen (Hämatit) (0,1 % P und weniger) verteilte sich auf die einzelnen Sorten wie folgt (Zahlentafel 2):

Zahlentafel 2. Die Roheisenerzeugung Frankreichs in den Jahren 1925 und 1926 nach Sorten.

Phosphorreiches Roheisen									
Thomas-		O. M.-		Puddel-		Gießerei-		insgesamt	
Roheisen									
1925 t	1926 t	1925 t	1926 t	1925 t	1926 t	1925 t	1926 t	1925 t	1926 t
6 199 288	7 003 798	75 655	27 753	35 822	21 401	1 297 749	1 352 998	7 608 514	8 405 950

Phosphorarmes Roheisen							
Bessemer-		Puddel-		Gießerei-		insgesamt	
Roheisen							
1925 t	1926 t	1925 t	1926 t	1925 t	1926 t	1925 t	1926
22 034	17 762	373 099	412 553	326 225	395 670	721 358	825 985

An Sonder-Roheisen wurden hergestellt:

	1925 t	1926 t
Spiegeleisen	99 717	105 485
Ferromangan	37 688	50 034
Ferrosilizium	15 869	23 636
Andere Eisenlegierungen . . .	10 965	20 517
insgesamt	164 239	199 672

Die Erzeugung an phosphorreichem Roheisen hat um 797 500 t zugenommen, wovon 351 000 auf Ostfrankreich entfallen, 279 000 t auf Lothringen und 123 000 t auf Nordfrankreich. Phosphorarmes Roheisen weist eine Zunahme um 104 500 t auf, nachdem es 1925 um 80 000 t zurückgegangen war.

Den Anteil der Roheisensorten an der Gesamterzeugung (phosphorreiches und phosphorarmes Roheisen außer Sonderroheisen) gibt folgende Aufstellung wieder:

	1925 t	1925 %	1926 t	1926 %
Thomas-Roheisen	6 199 288	74,8	7 003 798	75,9
Gießerei- ,,	1 623 974	19,5	1 748 668	18,9
Puddel- ,,	408 921	4,9	433 954	4,7
Bessemer- ,,	22 034	0,2	17 762	0,2
O. M.- ,,	75 655	0,6	27 753	0,3
zusammen	8 329 872	100,0	9 231 935	100,0

Der Erzeugung des Roheisens dienten 24 822 052 t Erze eigener und 908 157 t Erze fremder Herkunft, ferner 498 711 t Manganerze sowie 939 645 t Alteisen, Schwefelkies und sonstige Zuschläge. An Schlacken und verwertbaren Rückständen fielen 1 093 328 t an.

An Arbeitern wurden in der Roheisen erzeugenden Industrie während des Jahres 1926 durchschnittlich 20 318 beschäftigt.

Die gesamte Stahlherstellung in Frankreich betrug während des Berichtsjahres 8 430 002 t, darunter 8 287 051 t Stahlblöcke und 142 951 t Stahlguß. Gegenüber dem Vorjahr bedeutet das eine Zunahme um 983 539 t = 13,2 %. Das Frankreich des heutigen Gebietsumfanges erzeugte 1913 6 974 000 t Rohstahl, hat mithin 1926 120,8 % der damaligen Erzeugung erreicht.

Ein Vergleich der Rohstahlerzeugung verschiedener Länder 1926 im Verhältnis zu der von 1913 und 1925 ergibt folgendes:

	Erzeugung von 1926 im Verhältnis zu der von 1913 %	1925 %
Frankreich	120,8	113,2
Belgien	136,7	132,3
Luxemburg	169,2	107,5
Großbritannien	46,4	48,2
Ver. Staaten von Amerika . . .	150,5	103,8

An Stahlblöcken und Stahlguß wurden in den einzelnen Bezirken die in Zahlentafel 3 wiedergegebenen Mengen hergestellt.

Die Stahlerzeugung Lothringens stieg um 171 000 t = 6,5 %, die Ostfrankreichs um 450 000 t = 16,3 %, die Nordfrankreichs um 286 000 t = 31,5 %. Von der Gesamtstahlerzeugung entfielen 71,2 % auf Ostfrankreich und Lothringen gegen 72 % im Jahre 1925. Die Erzeugung an Thomasstahl stieg um 636 500 t = 12,3 % gegenüber 1925; sie machte 68,9 % der Gesamterzeugung aus gegen 69,6 % 1925 und 65,2 % 1924. Siemens-Martin-Stahl nahm um 355 000 t zu; sein Anteil an der Gesamtstahlerzeugung stieg damit von 28,3 % 1925 auf 29,2 % im Berichtsjahr. Von den 8 287 051 t Stahlblöcken wurden 7 171 416 t = 86,5 % in den Erzeugerwerkstätten weiterverarbeitet und 1 115 635 t = 13,5 % an andere Werke abgegeben.

Zahlentafel 3. Die Stahlerzeugung Frankreichs in den Jahren 1925 und 1926.

Bezirk	Thomasstahl		Bessemerstahl		Siem.-Mart.-Stahl		Tiegelgußstahl		Elektrostahl		Zusammen	
	1925 t	1926 t	1925 t	1926 t	1925 t	1926 t	1925 t	1926 t	1925 t	1926 t	1925 t	1926 t
Ostfrankreich	2 305 146	2 643 358	3 017	1 549	451 007	564 108	—	—	1 200	1 200	2 760 370	3 210 215
Elsaß-Lothringen	2 197 120	2 341 133	—	—	432 055	459 178	—	—	—	—	2 629 175	2 800 311
Nordfrankreich	424 420	552 964	47 437	41 007	435 836	601 116	42	81	1 413	374	909 148	1 195 542
Mittelfrankreich	—	—	4 561	4 069	404 585	452 723	12 801	15 108	29 483	32 465	451 430	504 365
Südwestfrankreich	—	—	22 858	13 159	59 785	64 813	—	—	3 311	3 247	85 954	81 219
Südostfrankreich	—	—	—	—	83 866	75 290	—	—	38 857	45 061	122 723	120 351
Westfrankreich	249 129	274 809	1 030	915	236 335	241 068	—	—	1 169	1 207	487 663	517 999
zusammen	5 175 815	5 812 264	78 903	60 699	2 103 469	2 458 296	12 843	15 189	75 433	83 554	7 446 463	8 430 002
%	69,6	68,9	1	0,8	28,3	29,2	0,1	0,1	1	1	100	100

In der Stahlindustrie Frankreichs wurden während des Jahres 1926 durchschnittlich 88 665 Arbeiter beschäftigt.

Als Einsatzmaterial zur Stahlerzeugung dienten 37 240 t Erze, 7 319 426 t Roheisen und 2 183 589 t Alteisen usw.

Die Zahl der in Betrieb befindlichen Oefen ist aus Zahlentafel 4 ersichtlich.

Zahlentafel 4.

Bezirk	Bessemer-Birnen	Thomas-Birnen	Siemens-Martin-Oefen	Tiegelöfen	Elektroöfen
Ostfrankreich	3	42	24	1	1
Elsaß-Lothringen	—	25	10	—	—
Nordfrankreich	31	15	34	3	—
Mittelfrankreich	2	—	23	14	12
Südwestfrankreich	3	—	5	—	2
Südostfrankreich	—	—	3	—	6
Westfrankreich	3	3	10	—	1
Zusammen	42	85	109	18	22

An Halbzeug, zum Absatz bestimmt (vorgewalzte Blöcke, Knüppel, Platinen), wurden in den einzelnen Bezirken abgegeben:

	1925 t	1925 %	1926 t	1926 %
Ostfrankreich	983 028	39,95	1 541 027	48,93
Elsaß-Lothringen	948 638	38,57	962 661	30,58
Nordfrankreich	148 907	6,05	218 564	6,94
Mittelfrankreich	131 331	5,34	128 833	4,10
Südwestfrankreich	8 881	0,37	17 505	0,55
Südostfrankreich	1 619	0,07	2 854	0,10
Westfrankreich	237 651	9,65	277 397	8,80
insgesamt	2 460 056	100,0	3 148 841	100,0

Von diesen Mengen gingen 1 405 840 t = 44,65 % an Tochterwerke, 828 614 t = 26,31 % an inländische Verbraucher und 914 387 = 29,04 % wurden ausgeführt.

An Fertigerzeugnissen wurden 5 486 610 t (1925: 4 903 355 t) hergestellt. Davon entfielen auf:

	1925 t	1926 t
Stabstahl	1 701 962	1 986 341
Formeisen	827 018	848 848
Schienen	497 394	595 120
Schwellen, Laschen, Unterlagsplatten	127 409	144 633
Radreifen	60 874	56 868
Bandeisen	73 176	102 161
Bleche	628 774	812 421
Breiteisen	44 828	50 216
Weißblech	67 591	63 132
Gezogenen Draht	99 838	107 784
Röhren	107 597	135 170
Federn	10 918	7 349
Gußstücke	155 190	93 661
Schmiedestücke	41 423	39 142
Walzdraht	407 162	416 683
Sonstige Erzeugnisse	52 201	27 081

[1]) Oberschles. Wirtsch. 2 (1927) S. 322 ff.

[2]) Z. Oberschles. Berg-Hüttenm. V. 66 (1927) S. 334 ff.

An der Erzeugung waren beteiligt:

		1925 t	1925 %	1926 t	1926 %
Ostfrankreich	mit	1 518 743	30,9	1 651 905	30,1
Elsaß-Lothringen	,,	1 615 518	32,9	1 792 222	32,7
Nordfrankreich	,,	1 013 942	21,0	1 251 060	22,8
Mittelfrankreich	,,	360 735	7,3	371 197	6,8
Südwestfrankreich	,,	80 890	1,6	73 699	1,3
Südostfrankreich	,,	105 708	2,1	100 441	1,8
Westfrankreich	,,	207 819	4,2	246 086	4,5

Die Erzeugung an Schweißeisen belief sich 1926 auf 26 753 t, darunter 4 962 t Puddeleisen. Den ersten Platz in der Herstellung nahm Westfrankreich ein, an zweiter Stelle folgte Ostfrankreich.

Aus Schweißpaketen wurden 192 926 t Fertigerzeugnisse hergestellt, die sich wie folgt verteilten:

Stabstahl	104 871	Gezogener Draht	9 489
Formeisen	10 993	Röhren	12 000
Bleche	48 449	Schmiedestücke	2 030
Bandeisen	612	Sonstige Erzeugnisse	—
Walzdraht	4 482		

Die Ergebnisse der Bergwerks- und Hüttenindustrie Deutsch-Oberschlesiens im März 1927[1]).

Gegenstand	Februar 1927 t	März 1927 t
Steinkohlen	1 562 148	1 695 807
Koks	94 618	100 415
Briketts	37 890	31 846
Rohteer	4 261	4 681
Teerpech und Teeröl	61	61
Rohbenzol u. Homologen	1 404	1 520
Schwefels. Ammoniak	1 453	1 558
Roheisen	27 261	28 942
Rohstahl	44 059	48 798
Stahlguß (basisch u. sauer)	907	1 079
Halbzeug zum Verkauf	4 146	4 809
Fertigerzeugnisse	28 246	35 120
Gußwaren II. Schmelzung	3 338	3 932

Die Ergebnisse der polnisch-oberschlesischen Bergbau- und Eisenhüttenindustrie im März 1927[2]).

Gegenstand	Februar 1927 t	März 1927 t
Steinkohlen	2 467 623	2 173 503
Eisenerze	234	478
Koks	105 785	115 196
Rohteer	4 804	5 536
Teerpech	994	878
Teeröle	592	518
Rohbenzol und Homologen	1 418	1 488
Schwefelsaures Ammoniak	1 626	1 788
Steinkohlenbriketts	26 551	26 087
Roheisen	31 096	33 975
Gußwaren II. Schmelzung	1 675	1 903
Flußstahl	59 696	73 712
Stahlguß	897	1 197
Halbzeug zum Verkauf	5 745	6 563
Fertigerzeugnisse der Walzwerke	45 692	58 019
Fertigerzeugnisse aller Art der Verfeinerungsbetriebe	12 406	13 494

Frankreichs Roheisen- und Rohstahlerzeugung im März 1927.

	Puddel-	Gießerei-	Bessemer-	Thomas-	Verschiedenes	Insgesamt	Davon Elektroroheisen	Bessemer-	Thomas-	Siemens-Martin-	Tiegelguß-	Elektro-	Insgesamt	Davon Stahlguß
	Roheisen t						t	Rohstahl t						t
Januar . .	29 804	159 796	1624	595 162	18 538	804 924	1529	4 622	475 866	183 731	1334	7 909	673 462	11 755
Februar .	29 183	130 936	2783	533 917	19 496	716 315	1483	5 980	449 147	165 523	1086	6 237	627 973	11 141
März . . .	29 116	147 579	2852	607 177	14 296	801 020	2149	5 843	504 217	185 211	1267	7 377	703 915	12 504
1. Vierteljahr 1927	88 103	438 311	7259	1 736 256	52 330	2 322 259	5161	16 445	1 429 230	534 465	3687	21 523	2 005 350	35 420

Großbritanniens Hochöfen Ende März 1927[1]).

Am 31. März 1927 waren in Großbritannien vier neue Hochöfen im Bau, und zwar einer in Lincolnshire und drei in Derbyshire. Neu zugestellt wurden am Ende des Berichtsmonats 44 Hochöfen.

Luxemburgs Eisenerzförderung im Jahre 1926.

Nach den Feststellungen der luxemburgischen Bergbauverwaltung hielt die seit 1924 verzeichnete Steigerung der Eisenerzförderung auch im abgelaufenen Jahre an. Das Ausbringen erreichte mit 7 756 240 t einen Höchststand und übertraf damit die Förderung des Jahres 1913 um 422 868 t und die bisher höchste Leistung im Jahre 1907 noch um 263 370 t. Von den im Jahre 1926 geförderten Erzen waren 3 868 056 t kieselige Minette, 3 680 910 t kalkige Minette und 207 275 t eisenhaltige

Großbritanniens Hochöfen Ende März 1927.

Hochöfen im Bezirk	Vorhanden am 31. März 1927	Im Betrieb: durchschnittlich Jan.-März 1926	durchschnittlich Jan.-März 1927	am 31. März 1927	davon gingen am 31. März auf: Hämatit, Roheisen für saure Verfahren	Puddel- und Gießerei-Roheisen	Roheisen für basische Verfahren	Ferromangan usw.
Schottland	98	19 1/3	26	32	13	17	2	—
Durham u. Northumberland	35	8 2/3	16	16	7	3	4	2
Cleveland	62	29 1/3	30	31	7	18	5	1
Northamptonshire. . . .	19	8	6 1/3	7	—	7	—	—
Lincolnshire	24	12	13 1/3	14	—	—	14	—
Derbyshire	34	20	16 2/3	17	—	17	—	—
Nottingham u. Leicestershire	9	5	4 1/3	6	—	6	—	—
Süd - Staffordshire und Worcestershire	26	5 2/3	7	7	—	4	3	—
Nord-Staffordshire . . .	19	6	7 2/3	8	—	5	3	—
West-Cumberland . . .	29	8	9 1/3	10	9	—	—	1
Lancashire	29	8 2/3	11 1/3	12	7	—	3	2
Süd-Wales u. Mon. . . .	26	8 1/3	6	8	7	—	1	—
Süd- u. West-Yorkshire .	15	9	6	6	—	4	2	—
Shropshire	6	—	1	1	—	1	—	—
Nord-Wales	4	1	2	2	—	—	1	1
Gloucester, Sommerset, Wilts	2	—	—	—	—	—	—	—
Zusammen Jan.-März . .	437	149	163	177	50	82	38	7
Dagegen Vorvierteljahr .	449	142 1/3	17 1/2	79	24	33	20	2

Zahlentafel 1. Luxemburgs Erzförderung und Ausfuhr im Jahre 1926.

Erzbecken	Durchschnittliche Arbeiterzahl: unter Tage	über Tage	Bezahlte Löhne und Gehälter Fr.	Art des Erzes	Förderung: t	mittlerer Eisengehalt %	Preis des Erzes frei Wagen Fr.	Phosphorgehalt %	In Luxemburg verkauft oder verbraucht t	Ausfuhr nach: Deutschland t	Saargebiet t	Frankreich t	Belgien t	zusammen t	Aus Frankreich eingeführt t
Esch	886	678	19 419 796	Minette	1 922 453	28,87	16,34	0,66							
				kalkige Minette	37 242	18,90	7,20	0,51							
				Insgesamt	1 959 695	—	—	—	1 738 013	20 245	695	340	205 060	226 340	1 783 938
Rümelingen .	929	825	19 315 153	Minette	2 380 329	28,95	15,93	0,60							
				kalkige Minette	61 726	21,65	7,13	0,50							
				Insgesamt	2 442 055	—	—	—	1 565 064	360 552	59 618	7 250	434 547	861 967	529 089
Petingen . .	1311	981	26 203 672	Minette	3 246 184	33,25	15,42	0,68							
				kalkige Minette	108 306	22,13	7,27	0,56							
				Insgesamt	3 354 490	—	—	—	1 718 798	19 253	393 570	273 180	1 056 541	1 742 545	1 167 599
Zusammen 1926	3126	2484	64 938 621	Minette	7 548 966	30,75	15,80	0,65							
				kalkige Minette	207 274	20,65	7,22	0,53							
				Insgesamt	7 756 240	30,48	15,47	0,64	5 021 875	400 050	453 883	280 770	1 696 148	2 830 852	3 480 626
Zusammen 1925	2811	2216	47 388 706	Minette	6 497 184	31,11	12,06	0,63							
				kalkige Minette	174 908	21,22	4,63	0,55							
				Insgesamt	6 672 092	30,85	11,86	0,62	4 468 613	347 690	449 731	231 086	1 289 725	2 318 242	3 021 262

[1]) Nach Iron Coal Trades Rev. 117 (1927) S. 690. Die dort abgedruckte Zusammenstellung führt sämtliche britischen Hochofenwerke namentlich auf.

Kalkwacke. Der Eisengehalt ging von 31,11 % im Jahre 1925 auf 30,75 % im Berichtsjahre zurück, da die Abnehmer wegen des dringenden Bedarfs weniger wählerisch waren. Die kieselige Minette hatte einen Durchschnittsgehalt von 33,28 %, die kalkige einen solchen von 27,77 %, die Kalkwacke von 20,65 %. Der Phosphorgehalt schwankte zwischen 0,50 und 0,68 %. An Vorräten waren am Ende des Jahres 485 283 t gegen 581 770 t zu Ende 1925 vorhanden. Die Zahl der in Betrieb befindlichen Gruben blieb mit 81 dieselbe wie im Vorjahre. In 31 Gruben wurde ausschließlich im Tagebau, in 21 im Stollenbau und in 29 in gemischtem Betrieb gearbeitet. Die Tagesleistung stieg auf 25 842 t gegen 22 169 t im Jahre 1925 und 17 660 t im Jahre 1924. An Arbeitern wurden insgesamt 5610 (1925: 5027), darunter 2436 Fremde (43,4 % gegen 43,5 % i. V.) beschäftigt. Infolge der schwierigen Arbeiterbeschaffung wurde auf den Ausbau der maschinellen Förderanlagen erhöhter Wert gelegt; daraus erklärt sich auch die Steigerung der Jahresförderung je Arbeiter von 1327 auf 1382 t.

Der Außenhandel war 1926 sehr lebhaft, weil die belgischen Hochöfen stark beschäftigt waren und weil das französisch-lothringische Erz wegen des starken französischen Verbrauchs knapp und teuer war. Dieser Umstand nebst der Einführung eines deutschen Vorzugstarifs für Erz im Oktober 1926 begünstigte die Ausfuhr luxemburgischer Minette nach Deutschland und dem Saargebiet außerordentlich. Die Ausfuhr luxemburgischer Eisenerze nach Deutschland, dem Saargebiet nnd nach Frankreich hat 1926 wieder etwas zugenommen. Die Ausfuhr nach Belgien stellt mit 1 696 148 t (1 289 725) t eine Höchstmenge dar. Die Ausfuhr nach Frankreich hat mit 280 770 t den Vorkriegsstand (1913: 375 400 t) noch nicht wieder eingeholt. Ueber weitere Einzelheiten unterrichtet vorstehende Zahlentafel 1.

Wirtschaftliche Rundschau.

Der erforderliche Abbau der Frachtstundungsgebühren.

1. Halbmonatsstundung der Deutschen Verkehrs-Kreditbank.

Die Gebühr für dieses Frachtstundungsverfahren ist bekanntlich mit Geltung vom 1. November 1926 von 2 ‰ auf $1^1/_4$ ‰ herabgesetzt worden. Hiermit war diese Frachtstundungsgebühr, die umgerechnet einem Jahreszins von 6 % gleichkommt, genau dem Reichsbankdiskontsatz (damals 6 %) entsprechend festgesetzt. Diese Tatsache ist deshalb bemerkenswert, weil damit von der Deutschen Reichsbahngesellschaft und von der Deutschen Verkehrs-Kreditbank die grundsätzliche Auffassung zum Ausdruck gebracht worden ist, daß die Bankstundungsgebühr nicht ein Entgelt für besondere Arbeitsleistungen darstellen soll, die der Reichsbahn und der Bank durch die Stundungsgeschäfte erwachsen. Die Gebühr soll vielmehr nur eine gewisse Verzinsung der gestundeten Frachtbeträge sicherstellen.

Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit, die Bankstundungsgebühr mit dem jeweiligen Reichsbankdiskontsatz zum mindesten auf gleicher Höhe zu halten. Der Reichsbankdiskontsatz ist bekanntlich schon mit Wirkung vom 11. Januar 1927 von 6 auf 5 % ermäßigt worden. Die Stundungsgebühr ist ihm aber bisher nicht gefolgt. Es ist deshalb erforderlich, daß die Bankstundungsgebühr nunmehr bald von $1^1/_4$ auf 1 ‰ ermäßigt wird. Dieser Satz würde alsdann dem heutigen Reichsbankdiskont entsprechen.

Es ist im übrigen an der Zeit, den Stundungszeitraum des Bankstundungsverfahrens nunmehr zu verlängern, wie es der Generaldirektor der Deutschen Reichsbahngesellschaft, Dr. Dorpmüller, schon in seinen Ausführungen vom 19. Mai 1926 vor dem Hauptausschuß des Reichsverbandes der Deutschen Industrie in Aussicht gestellt hat. Es erscheint notwendig, daß die Reichsbahn diesen Plan endlich einer Verwirklichung entgegenführt und hinsichtlich des Stundungszeitraums zum Vorkriegsstand zurückkehrt. Bei der einzuführenden Ganzmonatsstundung dürfte unter den heutigen Verhältnissen eine Stundungsgebühr von höchstens 2 ‰ angemessen erscheinen.

2. Eintägige Frachtstundung der Reichsbahn.

Wie schon an dieser Stelle[1]) kurz erwähnt, ist die Gebühr für die eintägige Frachtstundung nach monatelangen Bemühungen der wirtschaftlichen Verbände endlich mit Wirkung vom 1. Mai 1927 von 1 auf ½ ‰ der Tagesschuldbeträge herabgesetzt worden. Diese Gebühr von ½ ‰ stellt umgerechnet immer noch einen Jahreszins von rd. 15 % dar, der in einem auffälligen Mißverhältnis zur Höhe der Bankstundungsgebühr (umgerechnet 6 %) und des Reichsbankdiskontsatzes (z. Z. 5 %) steht. Infolgedessen wird die am 1. Mai 1927 eingetretene Ermäßigung von allen beteiligten Verkehrstreibenden mit Recht als völlig unzulänglich bezeichnet. Triftige Gründe für die Beibehaltung der außerordentlich hohen Gebühr für die eintägige Frachtstundung können nicht anerkannt werden.

Die Deutsche Reichsbahngesellschaft führt zur Begründung der Gebührenhöhe an, daß die Stundungsgebühr zunächst eine gewisse Verzinsung der gestundeten Beträge darstellen soll; sie soll ferner ein Entgelt bieten für die besonderen Arbeitsleistungen, die zugunsten der Stundungsnehmer von der Eisenbahn ausgeführt werden; sie soll zuletzt die Eisenbahn schadlos halten für die Gefahr, die darin besteht, daß den Stundungsnehmern die Frachtstücke ohne sofortige Frachtzahlung und ohne Sicherheitsleistung ausgehändigt werden.

Hierzu ist folgendes zu bemerken:

Bei der eintägigen Frachtstundung handelt es sich im Hinblick auf die Kürze des Zahlungszieles überhaupt nicht um eine Stundung im eigentlichen Sinne. Sie ist lediglich eine vereinfachte Zahlungsform. Für ein eintägiges Zahlungsziel im kaufmännischen Leben Zinsen zu fordern, ist eine Unmöglichkeit. Aber selbst wenn der Eisenbahn das Recht auf eine Zinsforderung zuerkannt werden könnte, dann erschiene immerhin höchstens eine Stundungsgebühr von $^1/_6$ ‰ als gerechtfertigt. Die Spitzenverbände der Wirtschaft sind jedoch einmütig der Auffassung, daß bei einer Frachtzahlung binnen 24 Stunden von der Reichsbahn ein Entgelt für Zinsverlust ebensowenig verlangt werden kann, wie die Lieferer der Eisenbahn bei bedeutend längeren Zahlungszielen Zinsen zu fordern in der Lage sind.

Was die angeblich erforderliche Vergütung für besondere Arbeitsleistungen angeht, so ist es nicht zu erklären, daß diese Leistungen nur beim eintägigen Frachtstundungsverfahren in Anrechnung gebracht werden sollen. Ob die Arbeitsleistungen von der Reichsbahn oder von der Verkehrs-Kreditbank ausgeführt werden, ist gleichgültig, weil die Verkehrs-Kreditbank doch die Bankabteilung der Reichsbahn ist. Mit Nachdruck muß auch dagegen Stellung genommen werden, daß die Reichsbahn immer wieder lediglich die Vorteile geldlich ausnutzen will, die den Stundungsnehmern aus der Frachtstundung erwachsen. Sie möge doch endlich einmal bei Berechnung der angeblichen Stundungsunkosten auch ihre eigenen Vorteile berücksichtigen, die mindestens ebenso groß sind wie die der Stundungsnehmer.

Durch die Stundungsgebühr darf sich schließlich die Eisenbahn auch nicht für die Gefahr schadlos halten, die darin bestehen soll, daß den Stundungsnehmern die Frachtstücke ohne fofortige Frachtzahlung und ohne Sicherheitsleistung ausgehändigt werden. Im kaufmännischen Leben können etwaige Ausfälle bei einzelnen Geschäften (infolge Zahlungsunfähigkeit der Schuldner) nur den allgemeinen Geschäftsunkosten zugeschlagen werden. Es ist nicht angängig, daß zur Aus-

[1]) Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 734.

schaltung einzelner Frachtausfälle eine bestimmte Gruppe von Verkehrstreibenden (die eintägigen Stundungsnehmer) mehr belastet wird. Hiernach erscheint es in jeder Richtung gerechtfertigt, daß die Gebühr für die eintägige Frachtstundung ganz in Fortfall kommt.

Der Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen hat zusammen mit der Nordwestlichen Gruppe des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller und dem Stahlwerksverband der Hauptverwaltung der Deutschen Reichsbahngesellschaft gegenüber die oben gekennzeichneten Aenderungen im Frachtstundungswesen erneut vorgeschlagen. Es muß erwartet werden, daß den berechtigten Anträgen tunlichst bald stattgegeben wird. *A.*

Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat. — In der Mitgliederversammlung des Kohlen-Syndikats am 10. Mai 1927 wurde die Einschränkung der Kohlenbeteiligung um 40 %, der Koksbeteiligung um 60 % und der Brikettbeteiligung um 62½ % bestätigt. — Die Umlage bleibt unverändert.

Wegen der durch die Lohnerhöhungen und die Arbeitszeitbestimmungen eingetretenen Belastung wurde eine Preiserhöhung von 7½ % für Kohlen vom 1. Juni 1927 an beschlossen. Die Koks- und Brikettpreise bleiben unverändert.

Der Abbau der Siegerland-Unterstützung. — Durch übereinstimmende Beschlüsse der beteiligten Reichs- und Staatsverwaltungen ist der seit langem beabsichtigte Abbau der Notstandsmaßnahmen für den Erzbergbau im Sieg-, Lahn- und Dillgebiet sowie in Oberhessen nunmehr in folgender Weise festgelegt worden: die Absatzprämie je Tonne versandten Erzes wird mit Wirkung vom April 1927 an und dann von Monat zu Monat fortschreitend verringert. Mit Ablauf des Septembers 1927 hören die Zahlungen vollständig auf. Nach der aufgestellten Staffel sollen für die Tonne geförderten und versandten Erzes bezahlt werden: für April 1,90, Mai 1,80, Juni 1,70, Juli 1,60, August 1,40 und für September 1,20 *RM.*

Vom Roheisenmarkt. — Der Roheisen-Verband hat den Verkauf für den Monat Juni 1927 zu unveränderten Preisen aufgenommen; auch die Zahlungsbedingungen haben keine Aenderung erfahren.

Preisermäßigung für Graphitschmelztiegel. — Der Verein deutscher Graphitschmelztiegel-Fabriken, e. V., Charlottenburg, hat seine Preise für Graphitschmelztiegel ermäßigt auf:

0,95 *M* je kg bei Stückgutversendung, einschl. Verpackung frei Bahnstation des Abnehmers;
0,85 *M* je kg bei Waggonladung lose verpackt, im Nettogewicht von mindestens 3000 kg, einschl. Verpackung;
0,75 *M* je kg für Formstücke einschl. Verpackung;
0,75 *M* je kg Höchstpreis für graphitarme Schmelztiegel, einschl. Verpackung, frei Bahnstation des Abnehmers.

Es wird nur zu den in den Listen des Vereins festgesetzten Stückpreisen verkauft.

Die Lage des deutschen Maschinenbaues im April 1927. — Der Geschäftsgang in der deutschen Maschinenindustrie bewegte sich in den letzten Wochen auf einer ziemlich gleichmäßigen Höhe. Die lebhafte Anfragetätigkeit der in- und ausländischen Kundenkreise hielt an. Der Auftragseingang zeigte zum Teil eine weitere Belebung, bot aber doch im ganzen das gleiche Gesamtbild wie im Vormonat. Manchen Verbesserungen stehen auch Abschwächungen gegenüber, so daß die Meinungen über die Weiterentwicklung der Lage keineswegs einheitlich sind. Bei der Mehrzahl der Firmen hat sich die Lage im Laufe der letzten Monate immerhin soweit gefestigt, daß sich kleine Störungen in der Stetigkeit des Auftragseinganges nicht mehr sofort in eine Minderung des Beschäftigungsgrades umsetzten. Die Betriebsanlagen der Maschinenbaufirmen dürften jetzt durchschnittlich zu zwei Dritteln ausgenutzt sein. Ein Teil der schon vor längerer Zeit erteilten Aufträge ist inzwischen aus dem Stand der Fertigungsvorbereitung (Konstruktionsarbeit, Materialbeschaffung usw.) zur Werkstattfertigung selbst fortgeschritten. Dadurch hob sich der Beschäftigungsgrad, so daß die Zahl der über schlechten Geschäftsgang klagenden Firmen von 35 % im März auf etwa 25 % zurückging. Etwa 60 % der Betriebe waren „genügend" beschäftigt, nur der verhältnismäßig kleine Rest von etwas über 15 % verzeichnete gute Beschäftigung.

Die zunehmenden Anforderungen an die Werkstätten ermöglichten im Berichtsmonat weitere Einstellung von Arbeitskräften, die noch immer reichlich zur Verfügung standen. Nur wo besondere Anforderungen an die Kenntnisse und Fertigkeiten von Facharbeitern gestellt wurden, fanden sich in einigen Fällen nicht sofort die gesuchten Leute.

Auch die Berichte über die einzelnen Zweige der Maschinenindustrie zeigten meistens keine wesentliche Veränderung des Auftragseinganges. Mehr Aufträge als im Vormonat verzeichneten in der Hauptsache nur Firmen der Textilmaschinenindustrie, des Papiermaschinen- und Druckmaschinenbaues sowie der Werkzeugmaschinen-Industrie. Unbefriedigend und geringer als im Vormonat war der Auftragseingang in der Landmaschinen-Industrie.

Geklagt wird noch lebhaft über ungenügende Preise, besonders im Auslandsgeschäft, sowie über schlechte Zahlungsbedingungen und schleppenden Geldeingang. Die Kapitalknappheit hat sich offenbar nur bei einem Teil der Fabriken und einem Teil der Kundschaft gebessert, und die fortwährende Entziehung der flüssigen Mittel durch die hohen Steuern hemmt die Weiterentwicklung erheblich. Die Gesamtlage muß daher auch noch als angespannt und empfindlich bezeichnet werden. Eine weitere günstige Entwicklung wird nur dann erwartet werden können, wenn die Grundlagen, auf denen sich die bisherige Besserung aufbaute, sich nicht vorzeitig verschieben und insbesondere keine die bisherige Besserung überholende Erhöhung der Selbstkosten eintritt.

Die Lage am Saareisenmarkt. — Die Verhältnisse auf dem Saareisenmarkt haben sich nicht wesentlich geändert. Begrüßt werden von der saarländischen Eisenwirtschaft die nunmehr am 15. Mai 1927 eingeführten direkten Tarife zwischen der Saarbahn und der Reichsbahn für Eisen- und Stahlerzeugnisse, Erze, Steine (feuerfeste Steine), Erde, Form- und Klebsand. Durch diesen direkten Tarif kommt die doppelte Abfertigungsgebühr und die doppelte Staffel, die disher die Frachtlage der Saarwerke nachteilig beeinflußte, in Wegfall.

Die Erz-, Kohlen- und Schrottpreise halten sich unverändert auf der bisherigen Höhe. Aus Frankreich laufen neuerdings Bestellungen etwas reger ein, jedoch nach wie vor zu sehr gedrückten Preisen. Der Saareisenmarkt selbst ist stark notleidend, mit Rücksicht auf den Streik der weiterverarbeitenden Eisenindustrie des Saargebietes. Die Belebung des deutschen Eisenmarktes durch das Frühjahrsgeschäft und die verstärkte Aufnahme von Bauten wirkt sich im Rahmen der Verbandsbeteiligung auf die Saarwerke aus. Die Preise sind auf dem deutschen, saarländischen und französischen Markt im wesentlichen unverändert. Im Ausfuhrgeschäft ist nach der vorübergehenden Besserung aus der ersten Hälfte des Monats März wieder ein Rückschlag eingetreten, für Stabeisen werden neuerdings nur noch £ 4.14.— bis 4.15.— erzielt. Der Markt wird vor allem auch durch die politischen Unruhen in China und den Bankkrach in Japan ungünstig beeinflußt.

Aus der luxemburgischen Eisenindustrie. — Der Geschäftsgang der luxemburgischen Eisenindustrie war im ersten Vierteljahr 1927 weniger befriedigend als im letzten Jahresviertel 1926: die Gestehungskosten erfuhren eine neue Steigerung, und trotz der neuen Lage, die sich aus der Streikbeilegung in England für den Kohlenmarkt ergab, war der Rückgang der Brennstoffpreise nicht allgemein. Auf Grund der früher getätigten Abschlüsse darf man sogar behaupten, daß sich der Durchschnittskohlenpreis durchweg für alle Werke höher

gestaltete. Anderseits bewirkt die Frankenstabilisierung eine noch nicht abgeschlossene Anpassung des Lebensunterhaltpreises mit der natürlichen Begleiterscheinung von Lohnerhöhungen, welche sowohl eine unmittelbare als auch eine, durch gesteigerte Erzpreise und Frachten bedingte, mittelbare Verteuerung der Erzeugungskosten nach sich ziehen. Die erhöhten Gestehungskosten fanden leider keinen Ausgleich in einer Festigung der Verkaufspreise. Die vom Abschluß der Internationalen Rohstahlgemeinschaft erwartete Preisregelung wirkte sich nicht regelmäßig aus. Die Revalorisation des französischen Franken bewirkte auf dem Inlandsmarkte eine Absatzkrise und zwang die französischen Werke, den Ausfuhrmarkt zu bestürmen, so daß das zerstörte Gleichgewicht zwischen Angebot und Nachfrage in einem neuen Preissturz Ausdruck fand Obschon die deutschen Werke auf dem Inlandsmarkt vollauf beschäftigt sind, wollten sie den Ausfuhrmarkt trotzdem nicht aufgeben, wahrscheinlich um die Fühlung nicht zu verlieren; aus verschiedenen Gründen versuchten sie nichts, um die Preise zu festigen. Außer den eben erwähnten ungünstigen Tatsachen bleibt hervorzuheben, daß gewisse Märkte, insbesonders der Orient, Indien, China und Japan, nicht dieselben bedeutenden Absatzmöglichkeiten wie früher bieten.

Die Erzeugungsfähigkeit der luxemburgischen Werke ist im allgemeinen gestiegen; die in Ausführung begriffenen Arbeiten sind weit fortgeschritten und zeitigten bereits greifbare Ergebnisse. Besonders zu erwähnen ist die vollzogene Verbindung der Arbed-Werke Esch mit den Terres Rouges-Werken in Esch und Belval sowie mit den Werken von Terres Rouges in Deutsch-Oth. Die nunmehr unmittelbare Verbindung dieser Werke, die in Interessengemeinschaft und jetzt unter einheitlicher Gesamtleitung stehen, ermöglicht die Belieferung der beiden großen Stahlwerke Arbed und Belval-Esch mit flüssigem Roheisen, das in Deutsch-Oth oder von den fünf großen seinerzeit zwecks Speisung des Thomasstahlwerkes von Aachen-Rothe Erde erbauten Hochöfen hergestellt wird. Die Fertigstellung dieser Verbindungsstrecke gestattet den beiden erstgenannten Werken nicht nur eine weitgehende Besserung der Betriebsmöglichkeiten, sondern auch eine bedeutende Erzeugungssteigerung, Das Werk Arbed-Esch wird nach einigen Wochen, wenn die fünf Hochöfen von Esch-Rothe Erde wieder unter Feuer stehen werden, den allmählichen Umbau seiner etwas veralteten Einheiten in Angriff nehmen, so daß man, nach vollständiger Ausführung dieser Arbeiten, mit einer weiteren, nicht unerheblichen Steigerung der Leistungsfähigkeit rechnen darf. Auf diese Weise werden, abgesehen vom Stahl, auch größere Mengen Roheisen für den Verkauf frei. Unterdessen ist schon die Gesamterzeugung des Werkes Dommeldingen, die bisher teilweise nach Esch zum Umschmelzen versandt wurde, für den unmittelbaren Verkauf frei geworden. Der dritte Hochofen dieses Werkes, der seit längerer Zeit außer Betrieb war, wurde auf Ferromangan umgesetzt. Infolge der augenblicklich auf dem Roheisenmarkt herrschenden Absatzkrise wurde etwas später eine Gießereiroheisen herstellende Einheit zugesetzt.

Nachfolgende Zahlentafel unterrichtet über die unter Feuer stehenden Hochöfen:

	vorhanden	unter Feuer am 31.12.26	unter Feuer am 31.3.27
Arbed			
Düdelingen	6	6	6
Esch	6	6	6
Dommeldingen	3	2	2
Rothe Erde			
Belval	6	6	6
Esch	5	3	3
Hadir			
Differdingen	10	9	9
Rümelingen	3	—	—
Ougree Marihaye			
Rodingen	5	5	5
Athus Grivegnee			
Steinfort	3	3	3
	47	40	40

Der Vergleich der Preisnotierungen am 31. Dezember 1926 und am 31. März 1927 ergibt folgenden Unterschied:

	Grundpreise ab Werk in belg. Fr. am 31. 12. 1926	am 31. 3. 1927
Roheisen	700	580
vorgewalzte Blöcke	850	725
Knüppel	875	740
Platinen	910	780
Formeisen	965	800
Stabeisen	975	800
Walzdraht	1000	875
Bandeisen	1000	800

Hierbei ist zu beachten, daß, im Gegensatz zu früher, der Wert des Franken an beiden obigen Stichtagen der gleiche ist.

Die Lage am Thomasmehlmarkt war etwas gedrückt, was hauptsächlich auf die ungünstigen Verhältnisse zurückzuführen ist, unter denen der Verkauf dieses Erzeugnisses in Deutschland vor sich ging. Gegen Ende der Berichtszeit setzte jedoch eine leichte Besserung ein und die Werke konnten im allgemeinen in befriedigender Weise ihren Absatz für die nächste Zeit sicherstellen.

Die Löhne und Gehälter wurden dem derzeitigen Stand der Lebenshaltungskosten angepaßt.

Die Lage der tschechoslowakischen Eisenindustrie im ersten Vierteljahr 1927. — Wie in unserem letzten Bericht erwähnt[1]), hatten die tschechoslowakischen Eisenwerke ihren Bestand an Aufträgen gegen Ende des Jahres 1926 beträchtlich gesteigert, so daß mit einer hinreichenden Beschäftigung im ersten Vierteljahr 1927 zu rechnen war. Durch einen gleichfalls günstigen Bestellungseinlauf in der Berichtszeit wurde die erhöhte Beschäftigung der Werke zur Tatsache.

Der Bestellungseingang an Roheisen für das Inland hielt sich auf der gleichen Höhe, wie er im ersten und vierten Viertel des vergangenen Jahres war. Der Bestellungseinlauf für die Ausfuhr war zufriedenstellend und betrug mehr als das Doppelte des Einganges im gleichen Zeitraum des Vorjahres. Hierdurch übertrifft der gesamte Bestellungseinlauf an Roheisen im ersten Vierteljahr 1927 um 17 % den des ersten Vierteljahres 1926. Diese Entwicklung des Bestellungseinlaufes hatte zur Folge, daß die tatsächlichen Lieferungen an Roheisen nur um ein geringes hinter der durch eine besondere Steigerung des Auslandsabsatzes charakterisierten Lieferungsmenge des vierten Viertels 1926 zurückblieben. Von den Lieferungen entfielen etwas mehr als die Hälfte auf das Ausland. Die vom Inlande aufgenommenen Mengen blieben nicht unbeträchtlich hinter dem Durchschnitte der letzten zwei Jahre zurück, doch zeigt die Steigerung des Einlaufes an Inlandsaufträgen, daß die Roheisen verarbeitende inländische Industrie den Tiefstand ihres Bedarfes, der vor allem auf mangelnde Auslandsaufträge zurückzuführen war, überwunden hat.

Was den Absatz an Walzware anbelangt, so hielt der Bestellungseinlauf in der Berichtszeit die in den letzten zwei Vierteln des Jahres 1926 bereits zum Ausdruck gekommene Steigerungsneigung bei und übertraf dadurch auch den Bestellungseinlauf im vierten Vierteljahr 1926 um 10 %; gegenüber der gleichen Zeit des Vorjahres bedeutet dies eine Erhöhung des Bestellungseinlaufes sogar um rd. 29 %. Diese günstige Entwicklung ist vor allem auf eine Steigerung des Inlandsabsatzes, und zwar sowohl für unmittelbaren Inlandsbedarf als auch für den Ausfuhrbedarf der inländischen weiterverarbeitenden Industrie zurückzuführen; ebenso war auch der Eingang an Auslandsaufträgen zufriedenstellend, indem er nur um ein geringes hinter dem Auftragseingang des vierten Vierteljahres 1926 zurückblieb und wesentlich — 50 % — über dem Auftragseingang des ersten Vierteljahres 1926 stand. In den Lieferungen kommt, wie verständlich, die Aenderung des Bestellungseinlaufes nicht in der gleichen Stärke zum Ausdruck, da einerseits der jeweilige Bestellungsstand zu Beginn

[1]) Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 243/4.

der betreffenden Vergleichszeit berücksichtigt werden muß und anderseits zwecks größerer Stetigkeit in der Herstellung ein gewisser Ausgleich angestrebt wird. Es übersteigen daher die Lieferungen des ersten Vierteljahres 1927 an Walzware jene des vierten und des ersten Vierteljahres 1926 um etwa 11 %. Die Lieferungen des ersten Vierteljahres 1927 an Fremde teilen sich zwischen Inland einschließlich mittelbarer Ausfuhr und Ausland im Verhältnis von 58 : 42.

Im ersten Vierteljahr 1927, dem ersten Zeitraum, während dem die tschechoslowakischen Werke Mitglied der Internationalen Rohstahlgemeinschaft waren, haben sie zufolge der geschilderten Absatzverhältnisse die auf sie im Rahmen der Gesamtheit entfallende Rohstahlmenge überschritten.

United States Steel Corporation. — Der Rechnungsabschluß des Stahltrustes für das erste Vierteljahr 1927 zeigt gegenüber den Vorvierteljahren einen beträchtlichen Rückgang des Gewinnes. Und zwar betrug die Einnahme nach Abzug der Zinsen für die Schuldverschreibungen der Tochtergesellschaften 45 584 725 $ gegen 53 502 525 $ im Vorvierteljahr und 45 061 285 $ im ersten Vierteljahr 1926. Auf die einzelnen Monate des Berichtsvierteljahres, verglichen mit dem Vorjahre, verteilt, stellten sich die Einnahmen wie folgt:

	1926	1927
	$	$
Januar	13 810 149	13 512 787
Februar	14 385 381	14 943 305
März	16 865 755	17 128 633
zusammen	45 061 285	45 584 725

In den einzelnen Vierteljahren 1926 und 1927 wurden eingenommen:

	1926	1927
	$	$
1. Vierteljahr	45 061 285	45 584 725
2. Vierteljahr	47 814 105	—
3. Vierteljahr	52 626 826	—
4. Vierteljahr	53 502 525	—
ganzes Jahr	199 004 741	—

Von der Reineinnahme des ersten Vierteljahres 1927 verbleibt nach Abzug der Zuweisungen an den Erneuerungs- und Tilgungsbestand, der Abschreibungen sowie der Vierteljahrszinsen für die eigenen Schuldverschreibungen im Betrage von insgesamt 19 257 363 $ gegen 22 605 561 $ im Vorvierteljahr und 18 986 328 $ im ersten Vierteljahr 1926 ein Reingewinn von 26 327 362 gegen 31 150 684 $ im vierten Vierteljahr 1926. Auf die Vorzugsaktien wird wieder der übliche Vierteljahrs-Gewinnausteil von 1¾ % = 6 304 919 $, auf die Stammaktien 1¾ % oder 12 453 411 $ ausgeteilt. Der verbleibende unverwendete Ueberschuß beträgt 7 569 032 $.

Aus der indischen Eisenindustrie. — Die Regierung des selbständigen Vasallenstaates Mysore besitzt bekanntlich in den Mysore Ironworks ein Unternehmen, das im Jahre etwa 9000 t Eisen erzeugt. Dieses Werk, das 1916 gegründet wurde, ist das einzige Eisen erzeugende Unternehmen in ganz Süd- und Westindien und besitzt eigene Erzgruben, kann über Vizagapatam billig Manganerze und Kohle beziehen und infolge seiner Meeresnähe auch sehr günstig beste Kohle und Koks einführen. Wie wir hören, ist nunmehr eine recht erhebliche Vergrößerung der Anlagen geplant, und zwar sollen zwei Hochöfen sowie drei Siemens-Martin-Stahl-Oefen bis Mitte 1928 erbaut, und des weiteren ein Stab- und Formeisenwalzwerk sowie eine Röhrenfabrik errichtet werden. Die Erzeugung soll auf etwa 17 000 t Roheisen im Monat und 14 000 t Fertigerzeugnisse gesteigert werden. Damit würde das Unternehmen nach der Tata Ltd. das zweitgrößte Indiens sein. Die Absatzverhältnisse sind sehr günstig, da ein inländischer Wettbewerb dank der großen Entfernung mit Bengal (Jamshedpur) nicht zu befürchten ist und die Zölle weitgehenden Schutz gewährleisten. Besonders der Bombay-Markt würde günstig beliefert werden können. Es soll englisches und indisches Kapital zur Verfügung stehen.

Buchbesprechungen.

Aufhäuser, D., Dr., Inhaber der Thermochemischen Versuchsanstalt zu Hamburg: Brennstoff und Verbrennung. Berlin: Julius Springer. 8°.

T. 1: Brennstoff. Mit 16 Abb. im Text und zahlr. Tab. 1926. (V, 116 S.) 4,20 *RM.*

Der Band enthält in knappem Rahmen eine Fülle von Wissen und neuen Gedanken. Er gliedert sich in drei Hauptabschnitte: Anschauungen und Wandlungen, — Chemische Elemente (Wasserstoff, Kohlenstoff, Sauerstoff), — Chemische Systematik (Systeme Kohlenstoff, Kohlenstoff-Sauerstoff, Kohlenstoff-Wasserstoff, Kohlenstoff-Sauerstoff-Wasserstoff). Der Grundbau der Darstellung ist die Betrachtung der drei Brennstoffelemente vom verbrennungstechnischen Standpunkte und die sich hieraus ergebende chemische Systematik, die zeigt, daß es chemisch nur vier Möglichkeiten gibt, aus denen sich alle Eigenschaften der Brennstoffe ableiten lassen. Ferner wäre zu erwähnen: die Unterscheidung der Brennstoffe in wärmeunbeständige (feste natürliche Brennstoffe, schwere Oele) und wärmebeständige (Gaskoks, Gase, leichte Oele). Aus dieser Teilung, die chemisch durch das Verhältnis C : H bedingt wird, leitet Aufhäuser Eignung und Verhalten der Brennstoffe bei den verschiedenen Verbrennungsvorgängen in Feuerungen und Motoren ab. Er ist dabei der Ansicht, daß die Verbrennung eine gasförmige Reaktion sein müsse, bei der primär aus Kohlenstoff Kohlenoxyd entsteht, das erst mittelbar zu Kohlensäure verbrennt. Diese Theorie, deren Vorkämpfer Aufhäuser schon seit Jahren ist, wird in außerordentlich fesselnder Weise und mit ganz neuen Gedanken begründet. Auf die entscheidende Rolle der Wassergasreaktion bei jeder Kohlenstoffverbrennung wird eindringlich hingewiesen. Hervorzuheben ist besonders die klare Erkenntnis des Einflusses von Brennstoffoberfläche und ihrer Beschaffenheit.

Der Verfasser ist mit seinen Anschauungen in den letzten Jahren auf manchen Widerstand gestoßen. Auch gegen eine Reihe von Stellen dieses Buches können Einwände erhoben werden, die vor allem im Zusammenhang mit der Primärtheorie stehen. Bevor die Entscheidung dieser Streitpunkte nicht durch Versuche gefällt wird, darf die Ansicht des Verfassers nur als Hypothese gelten. In dieser Hinsicht setzt das Buch nicht nur gewisse Vorkenntnisse auf diesem Gebiete, sondern auch eine selbständige Urteilskraft des Lesers voraus. Man braucht aber gar nicht über die Richtigkeit einer solchen Theorie zu streiten. Denn nicht auf diese kommt es an, sondern auf ihre Brauchbarkeit. Und wenn man fast auf jeder Seite erkennt, wie bekannte Erscheinungen zwanglos erklärt und neue Ausblicke auf praktische Verwertung sich bieten, dann muß jeder von dem großen Wert dieser Arbeit überzeugt sein. Ihr eingehendes Studium ist Notwendigkeit für jeden, der sich mit Verbrennungsproblemen beschäftigt. Dr.-Ing. *Paul Rosin.*

Grahl, [G.] de, Dr.-Ing. E. h.: Verwertung von Abfall- und Ueberschußenergie. Mit 290 Abb. und 74 Zahlentaf. Berlin (NW 7): V.-D.-I.-Verlag, G. m. b. H., 1927. (VII, 305 S.) 4°. Geb. 22 *RM.*

Es gibt gewisse Bücher, die nach einer Reihe von Jahren stets von neuem geschrieben werden müssen. Die wärmewirtschaftlichen und brennstofftechnischen Fragen, die der Verfasser zuerst 1915 in seinem grundlegenden Werke „Die wirtschaftliche Verwertung der Brennstoffe" behandelte[1]), stellen sich heute teilweise so wesentlich anders dar, daß durch diese Verschiebungen der Rahmen des genannten Werkes geradezu gesprengt wurde und ein ganz neues Buch, eben das vorliegende, entstand. In der Gliederung des Stoffes großenteils an das erste Werk angelehnt, führt das neue Buch in den einzelnen Teilgebieten auf den neuesten Stand der technischen Entwicklung, legt dabei aber

[1]) Vgl. St. u. E. 36 (1916) S. 403/4.

stets das Schwergewicht der Betrachtung auf die wirtschaftlichen Gesichtspunkte. „Wir sind ein armes Volk und müssen billig arbeiten.“ Dieser Satz des Vorworts zieht sich wie ein roter Faden durch fast alle Teile des außerordentlich vielseitigen Inhalts.

Unter den Hauptabschnitten der beiden Teile „Stoffwirtschaft“ und „Dampfwirtschaft“ finden hauptsächlich diejenigen eine liebevolle Berücksichtigung, die im Fachschrifttum bisher nur knapp oder in verstreuten Zeitschriftenaufsätzen behandelt wurden, so vor allem die Braun- und Steinkohlenschwelerei. Ebenso werden die Möglichkeiten der Abdampfverwertung und -speicherung, die Fernheizung und die damit verbundenen Fragen der Wärmefortleitung sowohl unter dem Gesichtspunkte der Wärmetheorie als auch dem der Selbstkosten ausführlich behandelt.

Daß auf der andern Seite bei der überwältigenden Fülle des Stoffes der Verfasser sich vielfach starke Beschränkung hat auferlegen müssen, ist ohne weiteres verständlich, wenn dadurch auch gerade einige Hauptabschnitte, die den Hüttenmann besonders angehen, wie die Hochofengaswirtschaft, der Spitzenausgleich in Kraftnetzen, die Speicherung der Sonntagsenergie u. ä., sehr zu kurz kommen. Auch wird mancher bedauern, die heute alle Gemüter bewegenden Fragen der Gasfernversorgung und der Verflüssigung der Kohle nur kurz gestreift zu finden.

Dafür bietet das Buch aber eine solche Fülle von Einzelheiten aus dem Gebiete der Abfallbrennstoffverwertung, der Trocknungs- und Brikettierungstechnik, der Kohlenstaubfeuerung, des Höchstdruckdampfes, der Wärmespeicherung und Energiekupplung, daß es für jeden, der sich nur irgend mit Fragen der Energie- und Brennstoffwirtschaft zu beschäftigen hat, geradezu unentbehrlich wird. *H. Jordan.*

ten Bosch, M., Dipl.-Ing., Professor an der Eidgen. Techn. Hochschule in Zürich: Die Wärmeübertragung. Ein Lehr- und Nachschlagebuch für den praktischen Gebrauch. 2., stark erw. Aufl. Mit 169 Textabb., 69 Zahlentaf. u. 53 Anwendungsbeispielen. Berlin: Julius Springer 1927. (VIII, 304 S.) 8°. Geb. 22,50 *RM.*

Gegenüber der ersten Auflage[1]) ist eine vollständige Neuabfassung zugleich mit einer sehr erheblichen Erweiterung des Textes eingetreten. Die Hauptteile des Buches sind Wärmestrahlung, stationäre Wärmeleitung, Wärmeübergang, Anwendungen, nicht stationäre Wärmeleitung.

In dem Abschnitt über Wärmestrahlung wird die Berechnung der Gasstrahlung dadurch erleichtert, daß eine große Anzahl von Zahlentafeln und Schaubildern berechnet wurde, aus denen die gewünschten Ergebnisse mit mehr oder weniger großer Leichtigkeit entnommen werden können. An Einzelheiten wäre vielleicht zu wünschen, daß die von einer Literaturstelle in die andere übergehende Behauptung, daß die technischen festen Oberflächen grau strahlen, endlich einmal bewiesen würde.

Der wichtigste Teil des Buches ist die Theorie des Wärmeüberganges und der ausführliche Abschnitt über die Wärmeübergangszahlen. Diese Abschnitte bauen sich vollständig auf der Aehnlichkeitstheorie des Wärmeüberganges auf. Sie werden ergänzt durch eine eigene Arbeit des Verfassers, die zu einer allgemeinen Formel des Wärmeüberganges für gasförmige und tropfbare Medien führt und auf den Eigenschaften der hydrodynamischen Grenzschicht beruht. Abgesehen davon, daß diese Formel einen recht verwickelten Bau hat, wird man doch nicht ganz ohne Bedenken dem heutigen Bestreben der Wärmeübergangslehre gegenüberstehen, sozusagen um jeden Preis Formeln aufzustellen, die mehr bedeuten als mechanische Interpolationsformeln. Dieses Bestreben ist zwar grundsätzlich berechtigt, wenn es dadurch gelingt, eine praktisch ausreichende Genauigkeit zu erreichen, selbst wenn dabei die Formeln verwickelter und schwieriger zu handhaben sind als empirische Formeln mit geringerem Gültigkeitsbereich. In Wirklichkeit ergibt aber ein Studium der vorliegenden Versuche, daß die Genauigkeit all dieser Formeln, sei es der schon klassisch gewordenen Aehnlichkeitsformeln von Nusselt und Gröber, sei es der Formeln von Latzko und v. Kármán oder die erwähnte Formel von ten Bosch nicht ausreicht, um die experimentellen Ergebnisse mit praktisch zulässigen Fehlergrenzen darzustellen. Es ist notwendig, Korrektionsfaktoren einzuführen, schon allein deshalb, weil die technischen Verhältnisse recht wesentlich von den laboratoriumsmäßigen Verhältnissen abweichen, in denen die wichtigsten Versuche gemacht worden sind. Aber selbst diese laboratoriumsmäßigen Versuche lassen sich nicht ohne Zwang durch die allgemeinen Formeln der Theorie darstellen. Dieser Zwang wird stark verschleiert durch die übliche Darstellung der Funktion im logarithmischen Koordinatensystem. So ergibt sich z. B., daß ein Punkt, der im logarithmischen System nur um 3 % von der Mittelkurve abweicht, einer wirklichen Abweichung im gewöhnlichen Koordinatensystem von 30, 40 oder 50 % entspricht, wenn der Logarithmus des Argumentes 4, 5 oder 6 beträgt. Solche Abweichungen findet man aber nicht selten.

Mit diesen Erwägungen soll keineswegs der Aehnlichkeitstheorie der Wert für die Wärmeübergangslehre abgesprochen werden. Ihr Wert wird stets darin zu sehen sein, daß sie zu Formeln führt, die einen qualitativen Ueberblick über die zu erwartenden Zusammenhänge geben, daß sie bei der Aufstellung empirischer Formeln Anhaltspunkte gewährt und für noch unerforschte Gebiete der Größenordnung nach die zu erwartenden Zahlen erkennen läßt. Eine Wärmeübergangstheorie, die sich in diesem Rahmen bewegt, wird man stets auch für solche Bücher anerkennen dürfen, die für den praktischen Gebrauch bestimmt sind.

An Einzelheiten ist noch zu den genannten Abschnitten zu bemerken, daß man wohl die Versuche von Soennecken und Stender kaum als übereinstimmend bezeichnen kann, da Soennecken zu einer ganz anderen Formel kam als Stender. Bemerkenswert sind die Untersuchungen über den hydraulischen Durchmesser für laminare Strömung. Es ergibt sich, daß die Berechnung des hydraulischen Durchmessers für laminare Strömung in anderen Querschnittsformen als Rohren nicht zulässig ist. Inwiefern bei der grundlegenden Formel von ten Bosch das Verhältnis der wirklichen Grenzschichtstärke zu der „ideellen“ Grenzschichtstärke mit wachsender Geschwindigkeit einem bestimmten Grenzwert zustreben soll, der leicht experimentell festgestellt werden kann, ist wohl nicht ohne weiteres klar. In diesem Verhältnis dürfte vielmehr eine wesentliche Schwäche der Formel zu suchen sein.

In den Anwendungsbeispielen ist unter anderem auch die Wärmeübertragung in Dampfkesseln theoretisch untersucht worden. Hier sind Annahmen gemacht worden, die die Ergebnisse praktisch unzutreffend gestalten müssen. Man kann unmöglich annehmen, daß die Temperatur der Kohlenschichtoberfläche über dem Rost die gleiche sei wie die Temperatur der Flammengase über der Kohlenschicht. Ein Blick in einen kohlegefeuerten Flammrohrkessel zeigt, daß infolge der erheblichen Abstrahlung der Kohlenschichtoberfläche diese eine Temperatur von im Mittel schätzungsweise 800° nicht überschreitet, auch wenn der Kessel stark forciert ist. Dagegen ist die Flammentemperatur über dem Rost nicht zum wenigsten infolge der darin noch stattfindenden Verbrennung sehr viel höher und erreicht in vielen Fällen 1400°. Es wäre zu wünschen, daß als Grundlage solcher und ähnlicher Rechnungen, die für die Praxis bestimmt sind, wirkliche Messungen genommen würden. Ein wenig unvorsichtig ist die Berechnung des Meßfehlers bei Gastemperaturmessungen mit und ohne Strahlungsschutz. Zu derartigen Berechnungen fehlt heute noch, wie aus den zur Zeit vorliegenden Arbeiten über Gastemperaturmessungen zu ersehen ist, eine genügende Kenntnis der Wärmeübergangsgesetze und Strahlungszahlen.

[1]) Vgl. St. u. E. 42 (1922) S. 1895.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß das Buch wohl die gründlichste Zusammenfassung des heutigen Wissens über den Wärmeübergang bringt, die es zur Zeit gibt. Diesem großen Vorteil stehen aber die Nachteile gegenüber, die sich aus dem allzu stark ausgeprägten Bestreben ergeben, den Wärmeübergang durch Formeln darzustellen, die auf theoretischer Grundlage allgemein entwickelt sind und deren experimentelle Grundlagen zum größten Teil unter Verhältnissen gewonnen worden sind, die der Praxis nicht entsprechen. Daher kann man leider auch von diesem Buche noch nicht sagen, daß es die wichtigsten Fragen des praktischen Wärmeübergangsingenieurs ausreichend beantwortet, obwohl in bezug auf Sorgfalt und Ausführlichkeit der Darstellung der wichtigsten Wärmeübergangstheorien nichts mehr zu wünschen übrig bleibt. *A. Schack.*

Storm, Ernst, Doktor der Staatswissenschaften: Geschichte der deutschen Kohlenwirtschaft von 1913 bis 1926. Berlin (SW 11, Luckenwalder Str. 1): Phoenix-Verlag, Carl Siwinna, (1926). (XV, 311 S.) 8°. Geb. 15 *RM.*

Es ist für den Verfasser keine leichte Aufgabe gewesen, bei der Fülle von Gegensätzlichkeiten und verschieden gelagerten Interessensphären der einzelnen Kohlenreviere die Geschichte des deutschen Bergbaues der jüngsten Vergangenheit bis in die Gegenwart zu schreiben.

Der Verfasser hat die vorliegende Arbeit in drei Hauptteile gegliedert; er behandelt zunächst die Verhältnisse im deutschen Bergbau 1913, dann während des Krieges und zuletzt die Nachkriegsverhältnisse. In den entsprechenden Unterteilen schildert er die Entwicklung und die besonderen Verhältnisse in den einzelnen Stein- und Braunkohlengebieten, mit besonderer Ausführlichkeit die in Oberschlesien.

Im ersten Teile zieht der Verfasser u. a. fesselnde Vergleiche zwischen der Förderungs- und Preispolitik der Oberschlesischen Kohlenkonvention und der des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikates unter Berücksichtigung der besonderen Merkmale und der voneinander verschiedenen Tätigkeit. Nach seiner Ansicht ist das oberschlesische Preiskartell, das den Mitgliedern den Verkauf der Kohle selbst überläßt, infolge der ausreichenden Sonderbestimmungen in seinen Wirkungen durch geschickte Förderungs- und Preispolitik dem Ruhrkohlensyndikat unbedingt an die Seite zu stellen.

In den Hauptabschnitten über die Einflüsse der Kriegsverhältnisse zeigt der Verfasser die Ausbreitung und das Vordringen der Braunkohle, das durch die staatliche Zwangswirtschaft künstlich gefördert wurde. Er weist ferner nach, daß die Braunkohle von dem Daseinskampfe der Steinkohle in der Nachkriegszeit vollständig verschont blieb. Das Vordringen der Braunkohle auf Kosten der Steinkohle zu einer Zeit, da dieser die Hände gebunden waren, müsse notwendigerweise ausgeglichen werden dadurch, daß der ersteren durch Abgrenzung der Verkaufsmöglichkeiten, die im Interesse der Gesamtwirtschaft notwendigen Schranken gezogen werden. Die durch die Einführung der Abraumbrücke mögliche nachdrücklichste Gewinnung der Braunkohle müsse sich in den Rahmen der absatzfähigen Gesamtförderung einpassen. Die Gründe für die Notlage des Steinkohlenbergbaues vor dem englischen Streik finden in der Arbeit verständnisvolle Behandlung.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß der Verfasser sich bemüht, einmal die Gegensätze der Interessen von Stein- und Braunkohle und dann die der Steinkohlengebiete untereinander rein sachlich zu zeigen und Wege zu ihrer Abstellung zu suchen. Es ist ihm gelungen, die verschiedenen kohlenwirtschaftlichen Fragen klar herauszustellen und bei Beschränkung auf das Wesentliche ein anschauliches Bild der Entwicklung seit 1913 zu geben. Die im Anhang befindlichen Zahlentafeln bilden eine wertvolle Ergänzung des Textes. Dr. *Pi.*

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

An die Benutzer unserer Vereinsbücherei!

Noch immer gehen bei unserer Bücherei zahlreiche Anträge zur

Entleihung neuer Zeitschriften-Hefte

ein. Die Bücherei leiht indessen nach Abschnitt 7 der Büchereiordnung Zeitschriften im allgemeinen erst aus, sobald sie gebunden sind, d. h. sie kann nur Zeitschriften früherer Jahrgänge versenden.

Sie ist aber gemäß unserer früheren Bekanntmachung[1]) nach wie vor in der Lage,

Lichtabdrucke (Photokopien) von Zeitschriften-Aufsätzen

(in weißer Schrift auf dunklem Grunde) gegen Berechnung der Herstellungskosten (nebst Verpackungs- und Postgebühren) zu liefern. Der Preis der Lichtabdrucke im Original- oder mäßig verkleinerten Maßstabe beträgt z. Z., je nach der Größe, 0,35 bis 0,70 *RM* für jede Seite; in den meisten Fällen kommt ein Seitenpreis von 0,45 *RM* in Betracht. Die Lieferung der Blätter wird in der Regel jeweils innerhalb zwei bis drei Tagen nach Eintreffen der Bestellung erfolgen können. Nur müssen die Besteller der Bücherei natürlich außer Band-, Jahrgang- und Heftzahl der Zeitschrift auch die Seitenzahl oder die Titel der gewünschten Aufsätze genau angeben.

Die Einrichtung belastet infolge der wesentlichen Verbilligung der Versandkosten die Bezieher vielfach kaum stärker als der Ausleihverkehr. Sie erspart ihnen zudem oftmals langes Warten auf anderweitig ausgeliehene Hefte und bietet ihnen gleichzeitig den großen Vorteil, daß sie die Lichtabdrucke der Aufsätze für spätere Wiederbenutzung dauernd behalten können. Die Bestellung von Lichtabdrucken dürfte sich daher auch für ältere Aufsätze aus schweren Zeitschriftenbänden, bei denen die Versandgebühren im Leihverkehr besonders hoch werden, empfehlen.

Düsseldorf, im Mai 1927.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.
Die Geschäftsführung.

[1]) Vgl. St. u. E. 44 (1924) S. 1308.

Gemeinschaftssitzung der Fachausschüsse des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

am 22. Mai 1927 in Düsseldorf. — Tagesordnung siehe Heft 16, S. 692.

Am Vortage der Gemeinschaftssitzung, Samstag den 21. Mai, finden Vollsitzungen des Walzwerks- und Stahlwerks-Ausschusses statt. Tagesordnungen siehe Heft 19, S. 814.

Eisenhütte Oesterreich!

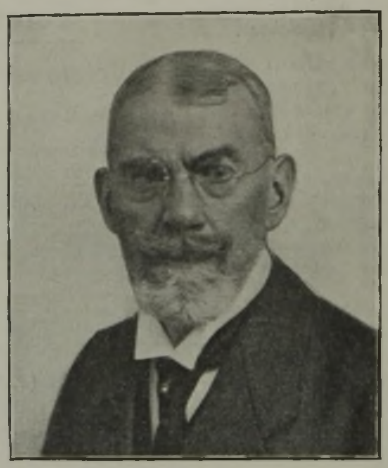
Die Hauptversammlung findet am 28. und 29. Mai 1927 in Leoben, Steiermark, statt.

Tagesordnung siehe Heft 19, S. 816.

Arthur Frielinghaus †.

Am ersten Ostertage, dem 17. April 1927, verschied nach kurzem Kranksein im einundsiebzigsten Lebensjahre Generaldirektor Arthur Frielinghaus in Siegen. Mit ihm ist eine Persönlichkeit aus dem Leben geschieden, deren Wirken weit über die Grenzen ihrer engeren Heimat hinaus allgemeine Anerkennung gefunden hat.

Geboren am 29. September 1856 zu Dortmund, besuchte er das Gymnasium daselbst bis zum „Einjährigen", trat dann als Lehrling bei der Firma August Köttgen in Dortmund ein und fand nach Beendigung der Lehrzeit Anstellung bei dem Bankhause O. Luckemeyer in Düsseldorf. In dieser Stadt diente er auch bei den 11. Husaren sein Jahr ab. Nach seiner Dienstzeit arbeitete er zwei Jahre bei der Dortmunder Union und trat darauf im Jahre 1881 als Korrespondent bei der Firma Karl Spaeter in Koblenz ein, deren Vertrauen er durch seine Gewandtheit und seinen geschäftlichen Scharfblick bald so gewann, daß sie ihn als ihren Vertreter im Siegerlande ständig mit den Einkäufen von Roheisen betraute. Hier lernte er Land und Leute, insbesondere den Bergbau und die Eisenindustrie, näher kennen und rechtfertigte durch eine kluge und erfolgreiche Vertretung der Belange seiner Firma das Vertrauen, das diese in ihn gesetzt hatte. Ueberall, wohin er kam, erwarb er sich den Ruf eines tüchtigen, tatkräftigen und gewandten Kaufmanns, und so ergab es sich ganz von selbst, daß man in führenden Kreisen der Industrie auf ihn aufmerksam wurde. Als nun bei den Geisweider Eisenwerken der Posten des kaufmännischen Leiters zu besetzen war, da entschloß man sich an maßgebender Stelle, Frielinghaus damit zu betrauen. Diese Wahl hat sich dann, wie der weitere Verlauf der Dinge bewies, glänzend bewährt. Die Geisweider Eisenwerke entwickelten sich unter der überragenden Leitung von Frielinghaus aus einem Werke mit wenigen 100 Arbeitern zu einem großen und mustergültigen Betriebe, der mehrere 1000 Arbeiter beschäftigt und dessen Absatzverhältnisse sich in erfreulich aufsteigender Linie bewegten. Als Frielinghaus im Jahre 1920 sein Amt als Generaldirektor der Werke nach 29jähriger erfolgreicher Tätigkeit niederlegte, konnte er mit Stolz und Genugtuung auf das von ihm Geleistete zurückblicken. Mit seinem Uebertritt in den sogenannten Ruhestand war jedoch seine Lebensarbeit keineswegs beendet. Er stellte vielmehr seine reichen Erfahrungen den Geisweider Eisenwerken, in deren Aufsichtsrat er gewählt worden war, weiter zur Verfügung und blieb mit ihnen in dauernder Verbindung. Er war zwar nicht mehr der Generaldirektor, aber sein Rat gab in allen wichtigen Fragen nach wie vor den Ausschlag. Daneben übernahm er noch als Vertrauensmann von Klöckner und Thyssen den Vorsitz im Vorstande der Gewerkschaft Pfannenberger Einigkeit und leistete in der Durchführung des Ausbaues dieser Grube Hervorragendes. Daß er neben diesen wichtigen Aemtern weiter bei dem Elektrizitätswerke Siegerland und der Siegener Bank als deren Aufsichtsratsvorsitzender sowie in anderen namhaften Unternehmungen als Aufsichtsratsmitglied tätig war und blieb, sei nur nebenbei erwähnt. Sein Wirken in der großen Oeffentlichkeit, das bereits 1902, nachdem er Mitglied der Industrie- und Handelskammer Siegen geworden war, eingesetzt hatte, gestaltete sich richtunggebend, als er 1920 gleichzeitig Vorsitzender der Industrie- und Handelskammer und des Berg- und Hüttenmännischen Vereins zu Siegen wurde. Was er seit dieser Zeit bis zu seinem leider allzu früh erfolgten Tode für das Siegerland und seine Wirtschaft getan hat, läßt sich an dieser Stelle nicht im einzelnen schildern. Das eine aber darf man wohl sagen, daß er insbesondere in den letzten schweren Jahren zielbewußt die Belange des Siegerländer Bergbaues wie die der gesamten Industrie vertrat, und daß es ihm in erster Linie mit zu danken ist, wenn die Wirtschaft seiner engeren Heimat jetzt vom schwersten Drucke befreit ist.



Kurz vor Vollendung seines siebzigsten Lebensjahres übernahm Frielinghaus noch trotz seiner großen Inanspruchnahme auf allgemeines Bitten den Vorsitz im Siegerländer Eisensteinverein. Durch den Einfluß seiner Persönlichkeit gelang es ihm, diesen Verein, dessen Geltungsdauer mit dem 30. Juni d. J. abläuft, trotz der verschiedenen voneinander abweichenden Ansprüche, nach verhältnismäßig wenigen Verhandlungen wieder zustande zu bringen. In der letzten von ihm geleiteten Sitzung hatte er die Freude, seine Bemühungen mit Erfolg gekrönt zu sehen, indem alle Siegerländer Gruben, auch solche, die seither abseits gestanden hatten, dem neuen Vereine beitraten.

Es bleibt nur noch übrig, der rein menschlichen Eigenschaften des Verstorbenen zu gedenken. Und da gebietet es die Gerechtigkeit, besonders hervorzuheben, daß seine vornehme Gesinnung und hohe Sachlichkeit immer ein harmonisches und verständnisvolles Zusammenarbeiten mit ihm gewährleisteten. Alle, die ihm persönlich näher zu treten die Freude hatten, darunter auch zahlreiche Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, dem Frielinghaus 32 Jahre angehörte, werden das gern bestätigen und ihm immer ein treues Gedenken bewahren. Sein Wirken wird unvergessen bleiben.

Was vergangen, kehrt nicht wieder;
Ging es aber leuchtend nieder,
Leuchtet's lange noch zurück!

Für die Vereinsbücherei sind eingegangen:

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

= Dissertationen. =

Elsmann, Karl: Ueber die chemischen Verschiedenheiten der geologisch gleichaltrigen Kohlen des Hirschfelder und Osegger Lagers. Halle a. d. S.: Wilhelm Knapp 1926. (12 S.) 8°.

Freiberg (Bergakademie*), Dr.-Ing.-Diss.

Eppers, Walter, Dipl.-Ing., aus Braunschweig: Beiträge zur Ermittlung der Leistungsfähigkeit rotierender Siebe. (Mit 27 Fig. auf 1 Blatt.) Braunschweig 1926: Friedrich Vieweg & Sohn, Akt.-Ges. (35 S.) 8°.

Braunschweig (Techn. Hochschule*), Dr.-Ing.-Diss.

Esser, Hans, Dipl.-Ing., aus Duisburg: Ein neues Universal-Differential-Dilatometer und verschiedene dilatometrische Untersuchungen an Eisen-Silizium-, Eisen-Phosphor- und Eisen-Mangan-Legierungen. (Mit 30 Abb.) Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1926. (13 S.) 4°.

Aachen (Techn. Hochschule*), Dr.-Ing.-Diss.

Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 142/7.

Koegel, Alfred, Dipl.-Ing.: Ueber die Leistung von Wärmöfen. (Mit 16 Abb.) Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1926. (28 S.) 4°.

Aachen (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss.

Krüger, Erich: Die Verbandsentwicklung in der Remscheider Kleineisenindustrie. (Mit 3 Pl.) Dortmund 1923: C. L. Krüger, G. m. b. H. (110 S.) 8°.

Köln (Universität*), Wirtschafts- und sozialwissenschaftliche Diss.