

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 27.

3. Juli 1924.

44. Jahrgang.

Automatische Kühlbetten.

Von Walzwerkschef H. Hilterhaus in Duisburg.

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

(Kühlbetтанordnung. Kühlbetten mit heb- und senkbaren Rechen. Kühlbetten mit Dreh- und Schrägrechen.)

Der ständig wachsende Bedarf an Feineisensorten jeglicher Art, besonders aber an Quadrat-, Rund- und Flacheisen in großen Mengen, hat in Deutschland das Bedürfnis nach mechanisch-schnellen Transportvorrichtungen zur besseren und beliebigen Ausnutzung dieser Straßen wachgerufen.

Sofern das aus der Walzenstraße austretende Fertig-Walzgut nicht aufgehaspelt wird, werden automatische Kühlbetten dazu angewandt, um das Walzgut bis zum Erkalten sorgfältig zu lagern und es so gegen Verbiegen zu schützen.

Die allgemeine Anordnung des Kühlbettes zur Walzenstraße ist derart, daß es sich links oder rechts oder links und rechts neben einer hinter dem Fertigerüst liegenden Auslaufrinne erstreckt. Hinter dem Warmbett liegt der Abfuhrrollgang, der die Stäbe entweder einzeln oder zu mehreren zur Kaltschere zu befördern hat. Als zugehörig zum Kühlbett ist auch der hinter der Kaltschere liegende Verladerröhlgang zu betrachten, auf dem die zu Handelslängen geschnittenen Stäbe in Mulden befördert werden, welche meistens auf einer Seite, seltener links oder rechts, neben dem Verladerröhlgang aufgestellt sind.

An dieser Stelle sei bemerkt, daß bei den modernen Walzenstraßen das Kühlbett einige 100 m lang sein müßte, da der austretende Walzstab diese Länge aufweist. Um an Einrichtungskosten und Platz zu sparen, wird deshalb der austretende Walzstab hinter dem Fertigerüst durch besondere Hilfseinrichtungen zerteilt, so daß Kühlbetten bis höchstens 80 m Länge notwendig werden. Immer aber soll die Länge ein Vielfaches derjenigen des Fertigmateriāls betragen, um hohen Schrott- und Endenentfall zu vermeiden, wodurch wiederum große Geldsummen gespart werden. Die Breite des Kühlbettes errechnet sich nach der jeweiligen Walzgeschwindigkeit und nach der Stärke des zu walzenden Materials.

In der Abb. 1 ist schematisch der grundsätzliche Zusammenbau des Kühlbettes und seine Anordnung zu einer Feinstraße dargestellt. Es bedeutet:

- a) das Fertigerüst der Feinstraße,
- b) die Schneidvorrichtung oder rotierende Schere,

¹⁾ Bericht Nr. 29 des genannten Ausschusses. — Zu beziehen vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf.

- c) die Zuführungsrinne,
- d) das eigentliche Kühlbett,
- e) den Abfuhrrollgang,
- f) die Kaltschere,
- g) den Verladerröhlgang,
- h) die Verlademulden.

Es sind nun in den letzten Jahren von einer Reihe deutscher Firmen die verschiedensten automatische Kühlbetten auf den Markt gebracht worden, und es dürfte wohl bekannt sein, daß heute allgemein in Feinwalzwerken, abgesehen von den Abarten, zwei bewährte Kühlbettarten Verwendung finden, und zwar

das Kühlbett mit heb- und senkbaren Rechen und das Kühlbett mit Dreh- und Schwing-Rechen, ursprünglich amerikanische Bauart.

Zur ersten Art gehört beispielsweise das in Abb. 2 dargestellte automatische Kühlbett. Im allgemeinen, und das gilt auch für die anderen Kühlbetten mit heb- und senkbaren Rechen, ist folgendes zu sagen: Die Kühlbetтанanlage besteht aus der Auslaufrinne, die als Röllgang ausgebildet ist, der Rechentransportvorrichtung mit dem feststehenden Rost als eigentliches Kühlbett und den heb- und senkbaren Rechen, der Sammel- und Abschiebevorrichtung und endlich dem Abfuhrrollgang mit den zugehörigen Einrichtungen hinter der Kaltschere. Der Abfuhrrollgang eines Kühlbettes muß allgemein eine Umfangsgeschwindigkeit haben, die etwas größer ist als die jeweilige Walzgeschwindigkeit, damit der Walzstab stets gezogen und dadurch gerichtet wird. Zu diesem

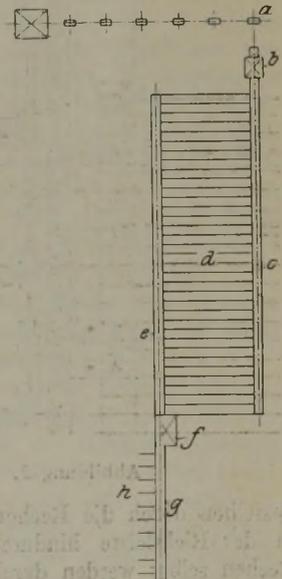


Abbildung 1.
Kühlbetтанordnung.

Zwecke ist der Antriebsmotor dieses Rollganges für regelbare Drehzahl eingerichtet. Die Rollen des Auf-
laufrollganges werden schräg oder schief zur Laufrichtung des Stabes gelegt, damit sie den Walzstab nach der Seite des Kühlbettes zu treiben, und zwar gegen eine dort angebrachte durchlaufende Leiste, die sogenannte Richtleiste, wodurch, abgesehen von der Streckwirkung des Rollganges selbst, eine Richtwirkung auf den Stab ausgeübt wird. In dieser Lage des Stabes an der Richtleiste ist ein bequemes Erfassen

welle besitzen, elektrisch angetrieben. Das Ueberheben des Stabes, d. h. die Einleitung eines Spieles des Kühlbettes, wird von der Stabspitze selber eingeleitet; nachdem dieselbe an einem gewissen wählbaren Punkte des Auf-
laufrollganges angekommen ist, wird automatisch durch einen Hilfsstrom der Motorstrom für das Rechensystem eingeschaltet, so daß die Bewegung der Rechen ohne weiteres vor sich geht. Nachdem die Rechenwellen nun genau eine Um-
drehung zurückgelegt haben, wird der Motorstrom

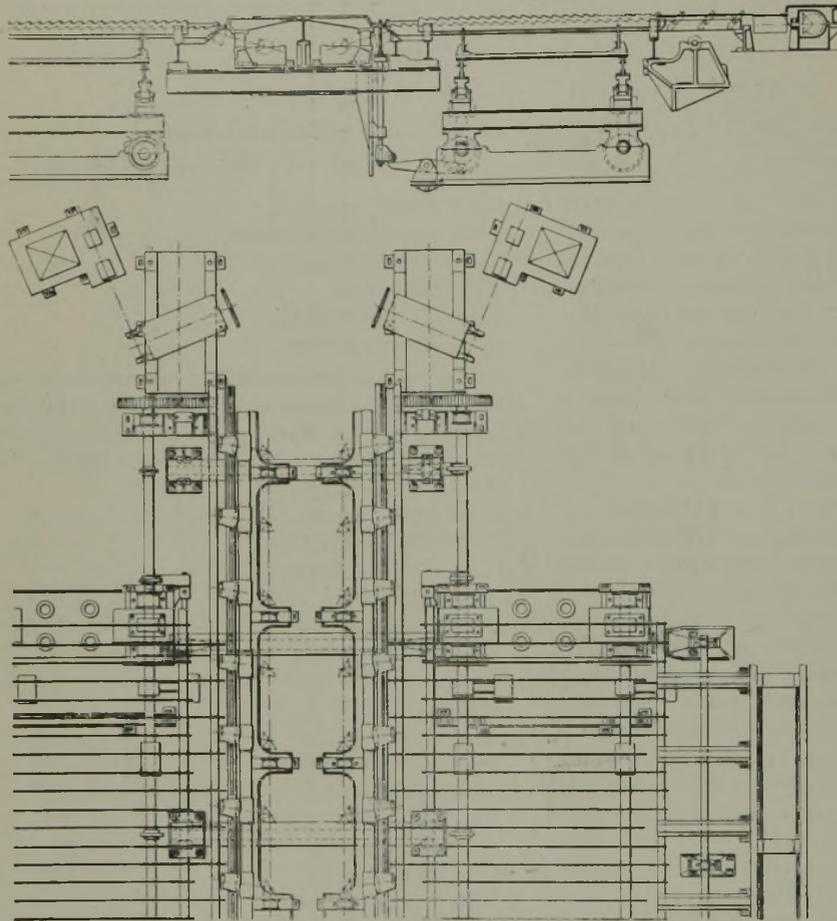


Abbildung 2. Kühlbett mit heb- und senkbaren Rechen.

desselben durch die Rechen, welche durch Schlitze in der Richtleiste hindurchgreifen, möglich. Die Rechen selbst werden durch Exzenter angetrieben und gleichzeitig im Laufe der Exzenterbewegung um die Exzentrizität seitlich verschoben. Die Exzentrizität der Rechenexzenter stellt daher den Förderweg des Kühlbettes je Spiel dar. Um zu verhindern, daß noch glühende Stäbe infolge Durchhängens nach dem Ueberheben krumm werden, sind für die ersten Stablagen unmittelbar neben dem Auf-
laufrollgang feste, durchgehende Platten aus Gußeisen vorgesehen. Unmittelbar an dem Plattenbelag ist als Unterlage für die von dem Rechensystem abzulegenden Stäbe ein fester Rost angebracht. Die Exzenterwellen der Rechen werden durch je ein Schnecken-
vorgelege, die eine gemeinsame Antriebs-

renden Schere mit der Rechentransportvorrichtung zwangsläufig gekuppelt, so daß im Augenblick, in dem durch den Stab die Rechenbewegung eingeleitet wird, auch die Steuerwelle der Schere in Bewegung gerät und den Stab abschneidet, so daß ein Ueberheben des abgeschnittenen Stabes jetzt ohne weiteres erfolgen kann. Es ist außerdem eine einstellbare Kupplung vorgesehen, um den geeigneten Zeitpunkt des Abschneidens genau einstellen zu können. Nachdem die richtige Stellung der Steuerwelle gefunden ist, bleibt diese einstellbare Kupplung ein für allemal so stehen. Es muß natürlich dafür gesorgt werden, daß die nachfolgende Stabspitze nicht gegen den abgeschnittenen Stab läuft, der mittlerweile durch die Rechen oder eine besondere Bremsvorrichtung im Lauf aufgehalten ist. Man erreicht dies dadurch,

durch einen von der Rechenwelle betätigten Endausschalter wieder unterbrochen, so daß die ganze Rechenvorrichtung in der untersten Totlage wieder zum Stillstand kommt, gleichzeitig wird die Massenenergie durch eine Bremse abgebremst. Um, wie eingangs erwähnt, ein nicht zu langes Kühlbett betreiben zu müssen, wird der austretende, oft mehrere 100 m lange Stab durch eine Schneidvorrichtung oder eine rotierende Schere während des Laufens unmittelbar hinter dem Fertigerüst auf Warmlagerlänge zerteilt. Da dieses Zerteilen naturgemäß erfolgen muß, bevor der Stab aus dem Auf-
laufrollgang durch die Rechen herausgenommen, d. h. ausgehoben wird, ist zu diesem Zwecke die Steuerwelle der für die Teilung erforderlichen Schneid-
vorrichtung oder rotie-

daß der Auflaufrollgang vorübergehend durch eine Scheidewand in zwei Teile geteilt wird. Ist dieser abgeschnittene Stab völlig ausgehoben, so wird die Scheidewand durch eine bestimmte Vorrichtung hochgehoben oder versenkt, und der nachfolgende Stab läuft so wie zuvor der erste an der Kühlbettseite nahe der Richtleiste unter der Einwirkung der Schrägrollen vorbei. Die Stäbe, die das Kühlbett durchlaufen haben, werden von den beweglichen Rechen in den Bereich der Sammelplatten und Abschiebeschlepper gebracht. Diese Abschiebeschlepper sind mit mehreren Daumen ausgerüstet, so daß man in der Lage ist, vor dem Abfuhrrollgang noch verschiedene Sammelfelder auf der Sammelplatte zu unterhalten, wodurch gewissermaßen ein Speicher geschaffen und die Arbeit des Kühlbettes in gewissem Grade unabhängig von der Leistung der Kaltscherenleute und Bündler wird. Die Scherenleute entnehmen diesem Speicher das Material, welches sie benötigen und bewältigen können, ohne daß das Weiterarbeiten des Kühlbettes und damit der Straße beeinflusst wird. Ein weiteres Zwischenlager kann dadurch geschaffen werden, daß das Material, welches die Scherenleute nicht bewältigen können, noch über den Abfuhrrollgang hinausgeschoben wird und dort liegen bleibt, bis es aufgearbeitet werden kann. Das Abschieben auf den Abfuhrrollgang selbst geschieht durch den vordersten Daumen.

Der Abfuhrrollgang des Kühlbettes führt das Material der Kaltschere zu, wo es in die gewünschten Längen unterteilt wird. Diese Handlungslängen sind natürlich einstellbar, zu welchem Zweck ein von Hand oder auch elektrisch zu betätigender Vorstoß angeordnet wird, dessen Vorstoßplatten beim Abschieben des Schneidgutes von letzterem etwas abbewegt werden, so daß das Abschieben durch die automatisch von der Schere betätigten Abschieber bewirkt werden kann. Diese Abschieber stehen zwangläufig mit der Schere in Verbindung, können jedoch auch besonders betätigt werden, aber immer so, daß das Abschieben automatisch geschieht. Das in die Verladetaschen, die meist gleichzeitig als Wagen zur Verwiegung ausgebildet sind, geförderte Material wird dann vom Kran in die Lager bzw. in die Bündleinrichtungen oder in die Adjustagen gebracht.

Im besonderen ist über die vorliegende Einrichtung des Kühlbettes, das von der Maschinenfabrik Sack stammt, folgendes zu erwähnen: Sämtliche Lagerungen des Auflaufrollganges sind mit Kugellagern versehen, um die Antriebskräfte, vor allem auch bei Walzungen von kleinen Querschnitten, bei denen wir mit hohen Walzgeschwindigkeiten und hohen Umlaufzahlen der Rollen zu rechnen haben, auf ein Mindestmaß herabzuschrauben. Der Rollgang ist nicht, wie gewöhnlich, mit gezahnten Kegellagern, sondern mit Reibungskegelrädern ausgerüstet. Um eine genügende Friktionswirkung zwischen den zahnlosen Kegellagern zu erzielen, liegen die Rollen des Auflaufrollganges nicht nur im Sinne einer nach dem Kühlbett zu gerichteten Seite schräg, sondern die Achsen der Rollen sind auch derart geneigt, daß die einzelne Rolle ständig Neigung hat, nach der Seite

der Reibungsscheibe herunterzugleiten. Infolgedessen ist ein ständiges gutes Anliegen der Friktionskegelräder gewährleistet. Natürlich müssen aus diesem Grunde die Rollen selbst etwas konisch ausgebildet sein.

Bei diesem Kühlbett sind die zuvor erwähnten Platten, die neben dem Auflaufrollgang liegen, verzahnt ausgeführt, und zwar in derselben Teilung der Rechenverzahnung. Es ist also nicht möglich, daß sich der Stab nach dem Ueberheben durchbiegen kann, weil er ja fest in der Verzahnung der durchgehenden Gußplatte liegt. Unmittelbar an diesem Plattenbelag ist als Unterlage für die abzulegenden Stäbe ein fester Rost angebracht, der ebenfalls die Verzahnung der beweglichen Rechen besitzt, dessen Teilung, nebenbei bemerkt, gleich der Exzentrizität der Exzenter ist, so daß die Stäbe während ihres ganzen Transportes über das Kühlbett hin an genau bestimmten Stellen zu liegen kommen, wodurch nicht nur das Greifen der beweglichen Rechen erleichtert wird, sondern auch die Geradheit der Stäbe am besten gewahrt bleibt.

Während bei älteren derartigen Rechenbetten die beweglichen Rechen durch verhältnismäßig kurze Träger (von etwa 6 m) gruppenweise zusammengefaßt und mit je vier Exzenteren von zwei Exzenterwellen aus bewegt werden, sind bei dem vorliegenden Kühlbett diese Gruppen wesentlich länger, und zwar bis zu 20 m, wodurch eine Anzahl von Exzenteren und damit Reibungsarbeit erspart wird. Außerdem wird die Reibungsarbeit dadurch beträchtlich vermindert, daß die Exzenterwellen in Kugellagern laufen und auch die Exzenter selbst mit Rollen- oder Kugellagern ausgerüstet sind. Das erwähnte vorübergehende Teilen des Auflaufrollganges in zwei Hälften wird dadurch erzielt, daß von unten kurze Leisten, die von Rolle zu Rolle reichen, auftauchen. Die Auf- und Abbewegung dieser Teilleiste geschieht durch Exzenter von der Warmbettwelle aus.

Es würde zu weitgehend sein, die mannigfaltigen Einrichtungen, die bei solchen Kühlbetten angewandt werden, durchzusprechen.

Auch die Kühlbetten von der Demag, Dingler, Banning, Kalker Maschinenfabrik sind in ähnlicher Weise eingerichtet. Statt der Schleppvorrichtung vom Rechenbett zum Abfuhrrollgang haben einige dieser Firmen Transportwagen oder Hebevorrichtungen angebracht, durch welche die Stäbe zum Abfuhrrollgang getragen und nicht geschleppt werden, um Verbiegungen zu vermeiden. Ferner bestehen bei den verschiedenen Bauarten kleinere Unterschiede in der Art der Uebernahme vom Rollgang zum Rechen und im Bau der zwischen Auflaufrollgang und dem Kühlbett liegenden Richtleiste. Bei solchen Rechenkühlbetten lassen sich sowohl Stäbe als auch Profileisen jeder Art, soweit sie auf Feinströßen gewalzt werden, leicht lagern und befördern. Wir transportieren z. B. auf den Rheinischen Stahlwerken in Meiderich mit einem von der Demag erbauten Rechenkühlbett Quadrasteisen bis 46 mm, Rundeisen bis 52 mm, Flacheisen bis 100 mm breit, Winkelleisen bis 65 mm, Träger und U-Eisen bis N. P. 8 und Grubenschienen bis 65 mm hoch.

Trotzdem sich diese Rechenkühlbetten sehr bewährt und daher auch eine große Verbreitung gefunden haben, hatten diesen Bauarten doch recht bedeutende Mängel an. Die für das Rechenbett erforderlichen Fundamente sind sehr umfangreich. Das Bett baut sich schwer und wird daher auch verhältnismäßig teuer. Weitere Nachteile bestehen, wie aus den Abbildungen sofort hervorgeht, darin, daß große Massen bewegt werden müssen, und zwar das ganze Rechensystem, die vielen Exzenter mit Aufbauten sowie die schweren, durchgehenden Wellenstränge, um verhältnismäßig leichte Stäbe zu bewegen und gleichzeitig zu kühlen. Naturgemäß ist der erforderliche Kraftaufwand sehr groß, und starke Motoren sind erforderlich, um die Walzstäbe, welche alle gleichzeitig gehoben werden, vorwärts zu bewegen und wieder auf den Rost zu legen. Doch selbst nach dieser jedesmaligen Vorwärtsbewegung kommen die in Bewegung gesetzten Massen noch nicht zur Ruhe, denn die durch die Exzenter bedingte Kreisbewegung, im Leerlauf ein Mehrfaches des Ar-

werkstelligen, bis das überragende Stabgewicht den Auflaufrollgang belastet. Die Transportrollen sind wegen der schräg ansteigenden Führungsrinne erforderlich. Der Auflaufrollgang ist ein Spitzenrollgang mit fliegenden und schwenkbaren Rollen. Der Plattenbelag des Rollganges ist nach dem Kühlbett zu offen, an der entgegengesetzten Seite mit einer Leiste, der Richtleiste, versehen. Die Spitzrollen stehen in Normalstellung etwas schräg zu einer nach dem Warmbett zu gerichteten Seitenverschiebung. Hierdurch wird erreicht, daß der Stab beim Auflaufen auf den Rollgang gegen die Richtleiste getrieben und dadurch nicht nur gerichtet, sondern auch ebenfalls wieder in die richtige Lage gebracht wird, aus der ihn die an der Rechenachse sitzenden Löffel greifen und auf das Kühlbett heben. Die Drehbewegung

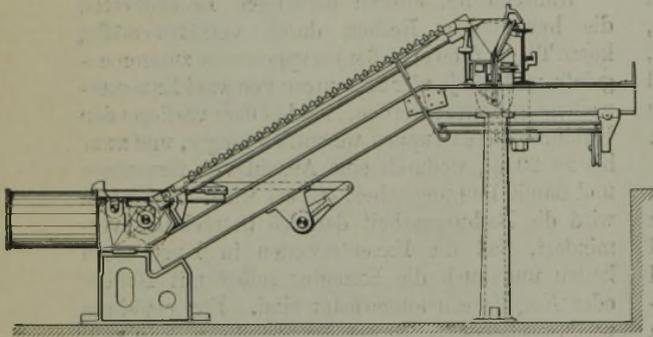


Abbildung 3. Morgan-Kühlbett.

beitsweges, muß vollendet werden. Die beiden zur Bewegung dieser großen Massen durchgehenden Wellenstränge erfordern eine sehr solide Lagerung bei guter und reichlicher Schmierung und für die Ausbalancierung schwere Gegengewichte.

Die eben genannten Mängel fallen zum größten Teil fort bei dem amerikanischen Morganbett und dem von Thyssen nach amerikanischer Art gebauten mechanischen Kühlbett System Edwards. Ich möchte nun zunächst kurz eine Beschreibung des Morganbettes, das allerdings schon 1904 von Amerikanern gebaut wurde, geben, wie wir es für unsere Schnellstraße in Betrieb haben, und das sich sehr gut bewährt hat. Das Warmbett (Abb. 3 u. 4) ist schräg gelagert und besteht ebenfalls aus einem Auflaufrollgang, der etwa 2 m über Hüttenflur liegt, der Rechenanordnung, der Sammel- und Abschiebevorrichtung und der Kaltschere mit Abtransportvorrichtung. Das Walzgut, welches das Fertigerüst verläßt, gelangt mittels einer schräg ansteigenden Führungsrinne auf den Auflaufrollgang. In der Mitte dieser Führungsrinne, sowie kurz vor dem eigentlichen Kühlbett, befinden sich Transportrollenvorrichtungen, die den Zweck haben, einmal den Stab zu führen, dann aber auch bei kurzen Walzstäben die Weiterbeförderung des Stabes nach dem Verlassen der Walzen auf den Auflaufrollgang zu be-

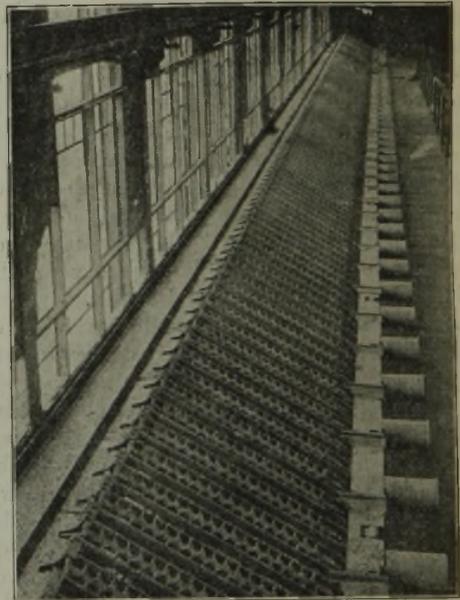


Abbildung 4. Morgan-Kühlbett.

der Spitzrollen wird bewirkt durch ein in Bewegung gesetztes endloses Drahtseil, das mittels Führungsrollen, die beliebig gehoben und gesenkt werden können, gegen den unteren Rollenumfang der Spitzrollen gedrückt wird. Zur besseren Führung des Seiles sind die Spitzrollen an ihrem größten Umfange mit einer Rille versehen. Die Umföhrung des endlosen Antriebsseiles geschieht über Seilscheiben, von denen die eine mit einem Gegengewicht versehen ist, um das Seil in Spannung zu halten. Auf der Welle der Antriebscheibe befindet sich eine Riemenscheibe, auf der der Antriebsriemen läuft, der mittels eines Motors in Bewegung gesetzt wird. Wie anfangs erwähnt, stehen die Spitzenrollen beim Auflaufen des Stabes etwas schräg zu der Laufrichtung des Stabes. Diese Schrägstellung der Rollen wird durch den Zug einer Spiralfeder bewirkt. Sollen die Rollen geschwenkt werden, so daß der Stab nach der Seite des Kühlbettes läuft, um von hier durch die Rechenlöffel abgehoben zu werden, so bedient der Steuermann einen Hebel, an dem sich eine Zugstange mit konischen Flacheisen, entsprechend der Anzahl der

Rollen, befindet. Diese konischen, in Führungen ruhenden Flacheisen drücken nun mit ihrer konischen Seite gegen einen Hebel der Spitzenrollenlagerung und bewirken so bei Bewegung der ganzen Kette der konischen Flacheisen ein Schwenken sämtlicher Spitzrollen.

Ist der Stab auf diese Weise an den Rand des Kühlbettes getrieben worden, so werden die Rechen des Kühlbettes, deren Entfernung voneinander 520 mm beträgt, in Schwenkbewegung gesetzt. Die Schwenkbewegung besteht nur in einer abwechselnden Links- und Rechtsdrehbewegung und beträgt nur je ein Achtel des Umfanges gleich 45°. Die Rechen selbst bestehen aus einer gußeisernen Stange, an der beiderseits gegeneinander versetzte Nocken angegossen sind. Am oberen Ende der Rechen befindet sich der bereits früher erwähnte Löffel zum Ueberheben des Stabes. Ist nun der Stab auf den Nocken der Rechen angelangt, so fällt er infolge seines Eigengewichtes bei jeder Schwenkung der Rechen bis

Wage ausgeführten Verladetaschen gestoßen und von hier ins Lager oder zum Bündeln abtransportiert wird. Zur Bedienung des Kühlbettes ist ein Steuermann erforderlich, an der Kaltschere sind zwei Mann tätig. Wie schon erwähnt, haben wir mit dem so beschriebenen, von Dampf angetriebenen Kühlbett die besten Erfahrungen gemacht. Sowohl Rundeisen (9 bis 30 mm), Quadrateisen (8 bis 28 mm), Flacheisen (bis 65 mm breit), als auch kleine Profileisen, wie 25er, 30er, 35er und 40er Winkel, kleinere Klemmplatten und sonstige Profile befördert das Bett störungslos, es liefert die Stäbe in gut gerichtetem Zustande ab. Aus den früher erwähnten Gründen wird der Kraftverbrauch wesentlich geringer sein als bei den Rechenbetten. Nicht unerwähnt sei, daß dieses Morgankühlbett infolge seiner Schräglagerung nur einen sehr beschränkten Raum einnimmt und kräftige Abkühlung bewirkt.

Aehnlich dem eben ausführlich beschriebenen Kühlbett ist das in Abb. 5 dargestellte amerikanische

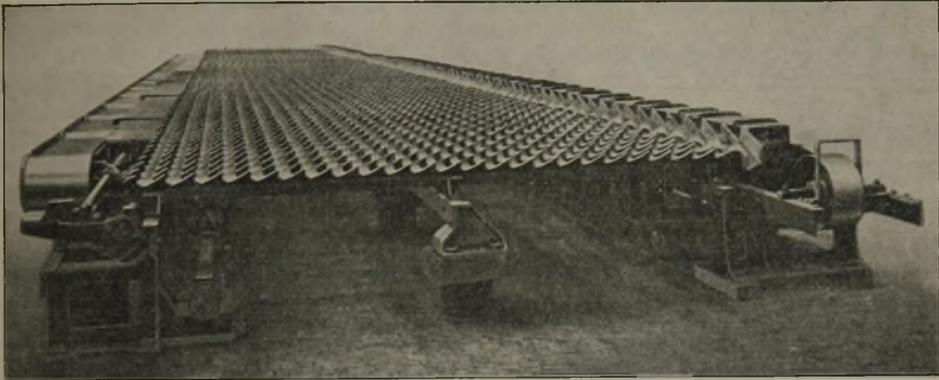


Abbildung 5. Kühlbett Bauart Edwards in der Montage.

zum nächstfolgenden Nocken, bis er schließlich auf der Sammelvorrichtung angelangt ist. Die Links- und Rechtsschwenkung der Rechen geschieht ebenfalls durch ein hin- und herbewegtes Drahtseil, das an den Enden des Warmbettes in Seilrollen geführt wird, und dessen beide Enden in der Mitte des Warmbettes an der beiderseits durchgehenden Kolbenstange eines Dampfkolbens angebracht sind, der in einem einfachen Dampfzylinder hin- und herbewegt wird. An diesem so bewegten Drahtseil ist nun jeder einzelne Rechen mittels eines Hebels befestigt. Die Steuerung des Dampfkolbens geschieht durch Hebelbewegung vom Steuermann aus. Auf der Sammelvorrichtung angekommen, werden die Stäbe durch auf einer Welle befestigte und durch Drehen dieser auf- und abwärts zu bewegende Daumen vom Ablaufrollgang ferngehalten oder diesem je nach Bedarf mit Hilfe einer ebenfalls durch Dampf betätigten Abstoßvorrichtung zugeführt, wie aus der Zeichnung deutlich zu ersehen ist.

Der Abfuhrrollgang besteht auch aus fliegenden Rollen, deren Oberkante 900 mm über Hüftenflur liegt, mit einfachem Kegelräderantrieb, der elektrisch vom Scherenmann aus betätigt wird. Dieser Rollgang führt das Material der Kaltschere zu, von der es in bekannter Weise geschnitten, mechanisch in die als

Kühlbett neuer Bauart Edwards, wie es von der Maschinenfabrik Thyssen gebaut wird und das gegenüber dem eben beschriebenen älteren Bett eine Anzahl Verbesserungen aufweist. Dieses Bett ist wagerecht gelagert und wird in einfacher oder doppelter Ausführung gebaut. Das Kühlbett besteht in der Hauptsache wieder aus dem Auflauf- und Ablaufrollgang und dem dazwischen geschalteten System von parallelen Transportrechen mit Längsreihen von radial vorragenden, dreieckigen Zähnen. Zur Fortbewegung der Stäbe werden diese Rechen ebenfalls in schwingende Bewegung gesetzt. Die Transportrechen sind an dem Ende, mit welchem sie in den Zufuhrrollgang hineinragen, zu einer Rinne ausgebildet, die gleichzeitig als Plattenbelag und als Führungsrinne an dem Zufuhrrollgange dient. Ferner ist die Rinne so geteilt, daß sie bei einer Drehbewegung der Rechen den einlaufenden Stab aushebt, der alsdann auf eine Schräge gelangt, über welche er in die ersten Zähne der Rechen rutscht. Der Stab kann also hierdurch an jeder beliebigen Stelle vom Rollgang abgehoben werden. Die Zähne aller Rechen haben die gleiche Stellung und bilden so eine vollkommen gerade Linie. Der Stab liegt in den Zahnlücken fest und wird hierdurch gegen Verziehen geschützt. Da die Entfernung der Rechen bei Fein-

eisen nur 250 mm beträgt, so ist auch für dünne Querschnitte ein Durchhängen des Walzgutes unmöglich gemacht, so daß die Stäbe, ohne Rücksicht auf das Profil, gerichtet auf den Ablaufrollgang gelangen.

Die Schwingbewegung der Transportrechen geschieht durch elektrischen Antrieb und wird automa-

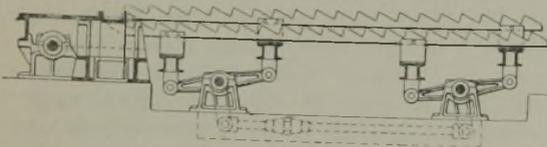


Abbildung 6. Teba-Kühlbett.

tisch durch die auflaufenden Stäbe mit Hilfe einer besonderen, patentierten Vorrichtung ausgelöst. Dadurch wird erreicht, daß die Stäbe mit ihrem vordersten Ende auf dem Kühlbett bündig liegen, so daß die Arbeit vor der Kaltschere wesentlich erleichtert wird. Außerdem werden hierdurch sowie durch das

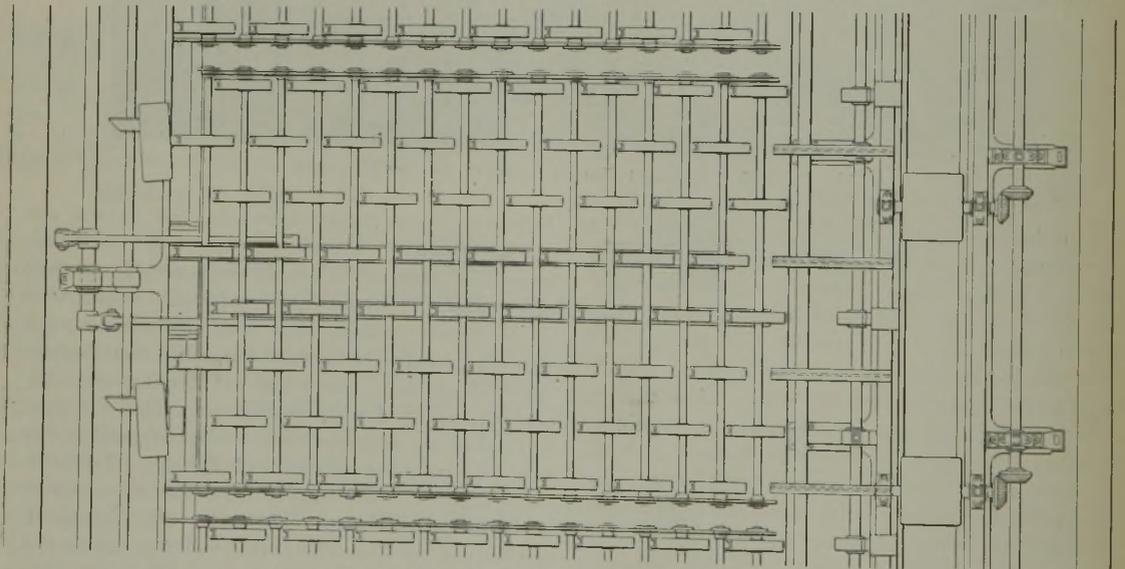
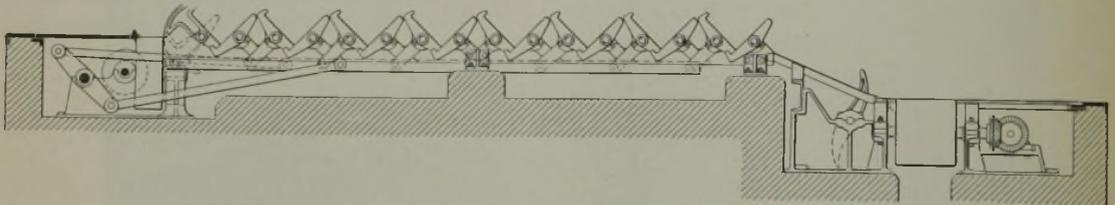


Abbildung 7. Mechanisches Hebel-Kühlbett.

automatische Auslösen der Rechenbewegung Arbeitskräfte gespart. Die so vollkommen automatisch zur Kaltschere gelangenden Stäbe werden dann in bekannter Weise auf die gewünschte Länge geschnitten und in die Sammeltaschen gestoßen. Zur Bedienung von Schere, Rollgang usw. sind nur zwei Mann erforderlich, die die einzige Besatzung der ganzen Kühlbetтанlage bilden.

Bei der doppelten Kühlbetтанlage nach vorstehendem System liegen zwei Systeme von Transportrechen nebeneinander, die einen gemeinsamen doppelten Zufuhrrollgang und zwei außenliegende

Abfuhrrollgänge besitzen. Das doppelte Kühlbett kommt bei hohen Leistungen in Betracht, wenn die austretenden Walzstäbe durch rotierende Scheren unterteilt und von einer automatisch wirkenden Weiche abwechselnd auf die eine oder andere Hälfte des Kühlbettes geleitet werden.

Bei diesen beiden amerikanischen Betten fallen die früher erwähnten Nachteile fort, wie schwere Wellen, Exzenter mit Aufbauten usw. und die damit verbundenen schweren und teuren Fundamente. Der Verbrauch an Schmiermaterialien ist geringer. Sämtliche Teile sind verhältnismäßig leicht gehalten, die Wartung einfach. Die schwerfällige Exzenter- und Rechenbewegung mit Leerlauf und Gegengewichten sind durch Schwenkbewegung der Rechen ersetzt, der Energieverbrauch ist daher geringer.

Aber auch deutsche Firmen, wie z. B. Banning, Dingler u. a., haben nicht ohne Erfolg versucht, die Vorzüge des Rechenbettes mit der Einfachheit und Billigkeit der Morgankonstruktion zu vereinigen. So hat die Firma Banning verschiedene Konstruk-

tionen auf den Markt gebracht. Abb. 6 zeigt zunächst das sogenannte Teba-Kühlbett. Hierbei sind die schweren Exzenter oder Kurbeln durch leichtere Doppelhebel ersetzt, und die schweren Gegengewichte fallen fort, da sich Rechen und Traghebel gegenseitig vollkommen ausbalancieren. Die Rechenzähne sind gegeneinander versetzt. Durch Heben und Senken der paarweise mit den Hebeln verbundenen Rechen wird das Walzgut vorwärts bewegt. Hierbei führen die Doppelhebel nur kurze Schwenkbewegungen aus, die nur so groß sind, wie die Vorwärtsbewegung der Stäbe es erfordert. Die Folge ist

ein geringerer Verbrauch an Kraft und Schmiermaterialien.

Außerdem führte Banning noch ein weiteres ähnliches Kühlbett aus, welches sich von dem eben beschriebenen in der Hauptsache dadurch unterscheidet, daß durch geeignete Bauart das zu befördernde Walzgut nicht gleichzeitig bewegt wird, sondern die eine Hälfte des auf dem Bette ruhenden Materials gehoben wird, während die andere Hälfte sich senkt, daher weitere Energie gespart wird.

Das neueste, von Banning zum Patent angemeldete Kühlbett, das dem Morganschen schon näherkommt, ist in Abb. 7 dargestellt und soll zum Transport jeglichen Materials ohne Rücksicht auf das Profil dienen. Das Kühlbett besteht, wie aus der Zeichnung zu ersehen ist, in der Hauptsache aus einer beliebig großen Anzahl von Hebelsystemen, welche parallel zueinander und in die Richtung des Walzgutes verlegt sind. Die einzelnen Hebelreihen sind zwangsweise miteinander verbunden und werden von einer gemeinsamen Kraftquelle aus bewegt, wodurch erreicht wird, daß das Walzgut von einer Hebelreihe erst hochgehoben wird, dann auf diesen Hebeln herabgleitet, um nun von dem benachbarten Hebelsystem aufgenommen zu werden. Dieser Arbeitsvorgang wiederholt sich bei jeder weiteren Hebelreihe in der gleichen Weise und läßt so die Walzstäbe schrittweise nach vorwärts gelangen. Die einzelnen Hebelsysteme machen nur eine schwingende Bewegung, und zwar erhält hierbei jede Hebelreihe einen entgegengesetzten Drehsinn wie die unmittelbar benachbarte. Ein

ortsfester Unterstützungsrost ist bei diesem Kühlbett nicht erforderlich, da ja das Walzgut infolge der besonderen Anordnung und Ausbildung der Traghebel von einer zur anderen Hebelreihe übergeben und somit stets von denselben getragen wird. Das Richten der Stäbe geschieht dadurch, daß die Stäbe nach erfolgter Anhebung durch eine Hebelreihe auf den Hebeln abgleiten und auf die benachbarten Hebel aufschlagen. Der Energieverbrauch ist bei dieser Kühlbettausführung sehr gering, da ja nur die vollständig ausbalancierten Massen der bewegten Elemente und das Walzgut zu beschleunigen sind, wozu allerdings noch die Reibungsarbeit in den Lagern und Gelenken hinzuzurechnen ist. Infolge der Schwenkbewegung der Hebelsysteme können die einzelnen Elemente derselben sowie auch die weiteren Antriebsteile verhältnismäßig leicht gewählt werden.

Zum Schluß möchte ich wegen seiner Eigenart noch kurz auf das neueste, von Schloemann zum Patent angemeldete automatische Kühlbett eingehen, welches in Abb. 8 dargestellt ist. Das Schloemann-

sche Rollenkühlbett besteht aus einer Anzahl schräg liegender Rollen, welche durch eine gemeinsame Antriebswelle und durch geeignete Antriebselemente gedreht werden. Die Walzstäbe erfahren hierdurch und durch die Schräglage der Rollen keine ruckweise Bewegung in festgelegtem Abstand, sondern gleichmäßige Längs- und Querbewegung.

Infolge ihres Längstransportes sollen die Stäbe am Ende des Kühlbettes an eine Anschlagleiste anstoßen und hierdurch sämtlich unter sich bündig gelegt werden, damit späteres Ordnen zum Zwecke des Schneidens durch die Kaltschere vermieden wird. Ein weiterer Vorteil des genannten Kühlbettes soll darin bestehen, daß durch Verändern der Umdrehungszahlen der Rollen jeder beliebige Abstand

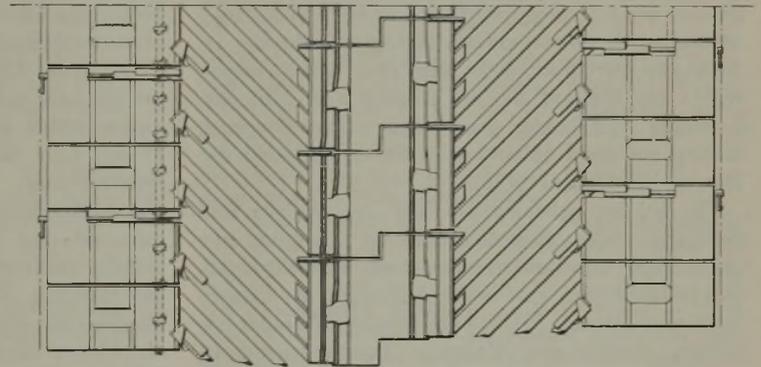
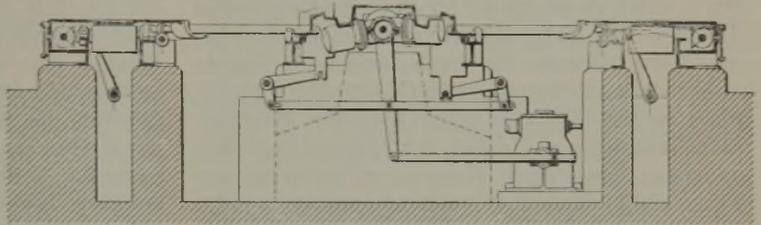


Abbildung 8. Doppeltes mechanisches Rollenkühlbett mit beliebig einstellbarem Quertransport.

zwischen zwei nebeneinander liegenden Walzstäben erreicht und hierdurch die Kühlfläche wirksam ausgenutzt werden kann. Auch soll der Kraftverbrauch eines derartigen Kühlbettes gering sein, da die Rollen sich nur langsam drehen, etwa 1 Umdr./min, um den gewünschten Weg zurückzulegen. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß unter dem Bett keine Maschinenteile liegen und die Fundamente hierdurch verbilligt werden.

Wie aus dem Vorgetragenen hervorgeht, bestehen die Unterschiede zwischen den einzelnen automatischen Kühlbetten in einer oder mehreren der zum Kühlbett gehörenden Einzeleinrichtungen, als da sind:

- a) die Zufuhrvorrichtungen;
- b) Einrichtungen zum Verhüten des Anstauens zweier auflaufenden Walzstäbe, von welchen der eine auf die Quertransportvorrichtung gehoben wird, während der zweite ausläuft, also in der Art der Einrichtung der Scheidewände oder Weichen;
- c) die Ueberhebevorrichtung, welche den Walzstab auf die Transportvorrichtung überhebt;

d) die Quertransportvorrichtung oder das eigentliche Kühlbett;

e) der Sammel- oder Stapeltisch und die Abschiebevorrichtung von diesem auf den Scherenrollgang.

Zusammenfassend ist nun über die einzelnen Vorrichtungen kurz zu sagen:

Zu a) der Zufuhrvorrichtung: Meistens sind als Zufuhrvorrichtungen schnelllaufende Rollgänge gewählt, jedoch werden auch Transportbänder (Patent Dahl) und Wagen, welche den von der Walze kommenden Stab fassen und mit der Walzgeschwindigkeit weiterziehen, angewendet.

Die Rollgänge unterscheiden sich in der Hauptsache durch den Antrieb der Rollen. Der bekannte Antrieb der Rollen durch Kegelräder hat sich nicht gut bewährt, da infolge der hohen Umdrehungszahlen die Zähne der Räder schnell verschleifen. Man hat aus diesem Grunde die durch Seile oder Riemen angetriebenen Rollgänge gebaut (Morganbett). Neuerdings werden die Rollen mittels konischer Reibungsräder angetrieben, wobei der Anpressungsdruck von einer Firma durch Federn, von einer anderen Firma (Sack) durch das Gewicht der schrägliegenden Rollen und bei dem Schloemannschen Schwingrollgang durch die Fliehkraft eines Kugelpaares, das auf Keilflächen wirkt, erzeugt wird. Zu einem Kühlbett gehört normalerweise nur eine Zufuhrvorrichtung, jedoch gibt es auch solche mit zwei Zufuhrwegen, wobei das Walzgut bei der Abgabe von dem entfernteren Zufuhrweg über den näher gelegenen hinweg auf das Kühlbett gehoben wird (Patent der Rombacher Hüttenwerke).

Zu b) der Scheidewand oder der Weiche und Festhalte- oder Bremsvorrichtung: Es gibt eine ganze Reihe von Bauarten derartiger Vorrichtungen. Die bekanntesten sind wohl diejenigen der Firmen Sack und Demag, die aus beweglichen Wänden bestehen, welche den Rollgang vorübergehend in zwei Kammern teilen und zum Quertransport des Stabes aus der äußeren in die rechenseitige Kammer gehoben oder gesenkt werden können. Ferner sei hier die neue, von Krupp gebaute Teilwalze erwähnt, die den gleichen Zwecken dient. Diese Einrichtung soll durch den schwingbaren Rollgang nach Schloemann mit seinem treppenförmigen Plattenbelag ersetzt werden. Hierbei wird der auflaufende Stab durch die Wand des Belages an der Querwanderung auf die rechenseitige Rollgangsseite gehindert. Durch Senken der Rolle kommt der aufgelaufene Stab auf dem höher gelegenen Teil des Plattenbelags zur Ruhe und kann ausgehoben werden, während der auflaufende Stab auf den jetzt tieferstehenden Rollen weiterläuft. Ferner werden zu vorgenanntem Zwecke elektrisch betätigte Kipprinnen angewandt. Um Walzstäbe vor dem Ueberheben zur Ruhe zu bringen, sind besondere Bremsvorrichtungen in Betrieb, die teils elektrisch, teils von Hand bedient werden. Wie schon gesagt, soll sich bei dem Sackschen Kühlbett bei geeigneter Einstellung der Schere die Weiche ganz erübrigen.

Zu c) der Ueberhebevorrichtung: Das Ueberheben der Walzstäbe von dem Zufuhrelement auf

die Transportvorrichtung geschieht meistens durch letztere selbst, wie es z. B. bei den neueren Rechenbetten und den Morganbetten der Fall ist, die sich gut bewährt haben. Jedoch sind auch von früher her andere Vorrichtungen in Gebrauch, wie z. B. das Dablsche Kühlbett, bei dem die Auswerfvorrichtung aus einer Anzahl auf einer ruckweise gedrehten Welle versetzt angeordneter Arme besteht, die das Walzgut quer von dem Auflaufrollgang ab und über eine schräge Nase hinweg auf die Streckbank schieben.

Zu d) der Quertransportvorrichtung: Die bekanntesten Quertransportvorrichtungen sind gezahnte Rechen, welche mittels Kurbeln oder Exzenter in einer Kreisbahn schwingen. Neuerdings hat man die Exzenter vielfach durch leichtere Doppelhebel ersetzt, wie wir ebenfalls gesehen haben. Eine weitere Gruppe von Quertransportvorrichtungen sind die amerikanischen oder nach amerikanischem Muster gebauten, bei welchen der Quertransport der Stäbe durch einfaches Schwenken, eine Links- und Rechtsbewegung, bewirkt wird. Beide Systeme haben sich bewährt. Bei letzteren ist der Kraftverbrauch geringer. Endlich wäre noch das vorhin erwähnte Rollenbett zu nennen, bei dem die Fortbewegung des Walzgutes durch Rollen geschieht und der Energieverbrauch wohl auch geringer ist als bei den Rechenbetten.

Zu e) der Abschiebevorrichtung ist zu sagen, daß die bis jetzt gebräuchlichen Abschiebevorrichtungen weiter nichts als eine Schleppergruppe sind, deren Wagen oder Schlitten mit mehreren Daumen ausgerüstet sind. Mit Hilfe dieser wird das auf der Sammelvorrichtung angesammelte Material in Bündeln auf den Scherenrollgang geschoben, der die Bündel dann zur Schere führt. Da ein solches auf den Rollgang geschobene Bündel erst geordnet und auseinander gelegt werden muß, damit die Stäbe nicht beim Schneiden übereinander liegen, war man bestrebt, dieses zeitraubende Ordnen durch geeignete Vorrichtungen zu ersparen. Man hat daher solche Vorrichtungen angefertigt, Hebelwerke oder Wagen, von denen das Material unmittelbar von dem Sammelstisch aufgehoben und in der gleichen Lage zum Rollgang gefahren oder gehoben wird (Dingler). Eine weitere, zu diesem Zwecke Schloemann patentierte Vorrichtung besteht aus einer Anzahl über die ganze Länge des Kühlbettes verteilter Abschieber, die aus Rundkörpern bestehen, von denen jeder zweite aufgesetzte Nasen trägt. Diese Rundkörper sind derartig gelagert, daß sie in der gesamten Gruppe sowohl verschoben als auch gedreht werden können. Durch das Drehen treten die erwähnten Nasen über dem Plattenbelag bzw. der Rollenoberkante hervor und heben die in ihrem Bereich liegenden Walzstäbe von diesen ab. Werden jetzt die Abschieber verschoben, so werden die abgehobenen Walzstäbe in der gleichen Ordnung von den Schleppern getragen und mitverschoben. Sollen die Stäbe nun auf dem Scherenrollgang abgelegt werden, so werden die Abschieber zurückgedreht, die Nasen verschwinden unter der Rollenoberkante, und die Stäbe liegen in der gleichen Ordnung auf dem Rollgang.

Vorsitzender Direktor R a a b e, Düsseldorf: Sie wissen ja alle, daß wir seit einem Jahr in einer verhältnismäßig günstigen Konjunktur leben, wenigstens insofern, als wir in der Lage sind, genügend Aufträge herbeizuschaffen, um unsere Walzenstraßen ordentlich besetzt zu halten¹⁾. Sie wissen aber auch, daß wir uns in der Nachkriegszeit bemüht haben, unsere durch den langen Krieg veralteten Werke zu modernisieren, aus der Erkenntnis heraus, daß auch einmal wieder schlechte Zeiten kommen, und wir nur dann in der Lage sein werden, unsere Arbeiter zu beschäftigen, wenn wir billiger arbeiten als das Ausland. Diese Verbilligung erreichen wir nicht nur durch Neuanlagen, in noch größerem Maße vielleicht durch Modernisierung alter Anlagen. Gerade die Ihnen soeben beschriebenen Einrichtungen setzen uns in die Lage, alte Straßen mit relativ geringen Mitteln in ihrer Leistungsfähigkeit außerordentlich zu heben. Eine rotierende Schere in Verbindung mit einem mechanischen Warmlager gibt uns die Möglichkeit, bei Raumbeschränkung mit einem kurzen Warmlager auszukommen, dabei aber statt der leichten Knüppel schwere Blöcke zu verwalzen und die Erzeugung dadurch stark zu heben. Sodann ist noch ein anderer Vorteil mit dieser Verbesserung unserer Anlagen verbunden. Sie wissen, daß der Arbeiter zu den wenigen im Erwerbsleben stehenden Menschen gehört, die es verstanden haben, ihre Bezüge der Entwertung der Mark anzupassen. Beim Hilfsarbeiter ist sogar die Beobachtung zu machen, daß sein Lohn, gegen die Vorkriegszeit gerechnet, der Markentwertung vorausseilt. Sobald schlechte Zeiten eintreten, wird der Preis sofort sinken, während ein Abbau der Löhne voraussichtlich nicht oder erst bedeutend später einsetzen wird. Wir müssen daher mit aller Macht danach streben, mit möglichst wenig Menschen auszukommen, um diesen Nachteil in schlechten Zeiten in möglichst geringem Maße zu empfinden.

Direktor K o p p e n b e r g, Riesa: Ich möchte mir zwei Anfragen erlauben. Herr Hilterhaus sagte, daß sich mit den beschriebenen Feineisen-Rechenbetten auch Bandisen bewegen und abführen lasse. Ich möchte erfahren, ob man sehr dünnes Streckbandeisen, insbesondere auch Röhrenstreifen, über ein solches Bett bringen kann. Soweit mir bekannt, benutzt man für den Abtransport von Röhrenstreifen allgemein Transportbänder.

Die andere Frage bezieht sich auf die Eigenschaft der kontinuierlichen Warmbetten als Richtapparat. Es ist gesagt worden, selbst Winkeleisen von 40×4 mm verlassen das Bett sehr gerade. Ich möchte wissen, ob man bei Vorhandensein eines solchen Bettes die übliche Rollenrichtmaschine entbehren kann.

Betriebschef H i l t e r h a u s, Duisburg: Zu dem ersten Punkt möchte ich erwähnen, daß ich nicht von Bandeisen gesprochen habe, sondern von Flacheisen. Wir transportieren auf dem Kühlbett Flacheisen bis 65 mm Breite und 5 mm Stärke. Wie sich das Kühlbett bei Bandeisen bewährt, kann ich nicht sagen, ich habe darüber keine Erfahrung. Vielleicht kann einer der Herren darüber berichten.

Direktor H a n i s c h, Völklingen: Hinter unserer sechsgestufigen Feinstraße von 300 mm Ballendurchmesser haben wir ein Kühlbett Bauart Edwards von 40 m Länge und 4960 mm Rechenlänge. Zwischen Fertigwalze und Kühlbett ist eine rotierende Schere eingebaut, welche von „Sack“ geliefert wurde. Unter anderen Profilen walzen wir an dieser Straße: Rundeisen 7 bis 20 mm, Quadrat 10 bis 17 mm, Flacheisen bis 36×4 mm, Winkeleisen $30 \times 30 \times 4$ mm in zwei- bis vierfachen Warmlagerlängen. Die rotierende Schere schneidet vorgenannte Profile anstandslos. Nur die Winkeleisen sind an den Schnittflächen etwas verbogen, doch ist der Abfall äußerst gering.

Nach Verlassen des Kühlbetts gehen alle Winkeleisen sofort durch eine Richtmaschine, welche in unmittelbarer Nähe steht. Die Kommissionen bleiben geordnet, und die fertig gerichteten Stäbe werden nach Kommissionen in Hürden gelagert. Während des Krieges haben wir an dieser Straße eine Erzeugung von 10 t/st erzielt, was eine gute Leistung darstellt.

Noch eine weitere Sache will ich Ihnen vortragen, wie wir uns bei Röchling über eine schwierige Platzfrage hinweggeholfen haben. Unsere Drahtstraße mit 10 t Stundenleistung ist nie vollbeschäftigt, obwohl die Straße wirtschaftlich gut arbeitet. Um dies zu erreichen, wollen wir an der Drahtstraße auch Feineisen walzen. Hinter der Walzenstraße steht uns ein Platz von nur 40 m Länge zur Verfügung. Weil nun dieser Platz für ein Kühlbett von großer Leistung nicht ausreicht, sehen wir uns gezwungen, das Kühlbett im Winkel zur Auslaufrichtung aufzustellen. Der Neigungswinkel beträgt 38° . Es kommt ein Kühlbett Bauart Edwards von 60 m Länge und 20 m Scherenrollgang zur Aufstellung. Die Rechenlänge beträgt 4960 mm. Zwischen Fertigwalzen und Kühlbett werden ein Treibapparat und eine rotierende Schere eingebaut. Dem Kühlbett werden mehrere Walzstäbe zugleich zugeleitet, und zwischen Fertigwalzen und Treibapparat sind S-förmig gebogene Rohre eingebaut.

Früher haben wir auf der Drahtstraße auch Bandisen gewalzt, mit mäßigem Erfolg. Ferner haben wir Feineisen nach dem üblichen Beilverfahren gewalzt bei 15 t Erzeugung von 6-mm-Rundeisen in 8 st. Durch das neue Kühlbett, welches noch im Bau begriffen ist, hoffen wir die Leistung erheblich zu steigern.

Ich möchte nun an die Herren die Frage richten, ob ähnliche Einrichtungen bereits bestehen? (Zuruf: Königshütte!) Unsere Vorversuche über das Zuleiten von zwei Drähten 5 mm von der Fertigwalze durch Rohre in den Treibapparat führten zu dem Ergebnis, daß die Drähte anstandslos befördert wurden. Für Mitteilungen über Betriebsergebnisse ähnlicher Anlagen wäre ich Ihnen sehr dankbar.

Walzwerkschef L u k a s z y k, Hörde: Ich möchte auf die Frage des Herrn Koppenberg bezüglich des Bandeisens zurückkommen und diese dahin beantworten, daß ich es wohl für möglich halte, Bandeisen über ein mechanisches Kühlbett gehen zu lassen. Allerdings nicht Bandeisen im allgemeinen Sinne, das man bekanntlich in einem Haspel aufwickelt und später im Kaltwalzwerk dünn herunterwalzt, sondern Bandeisen als Röhrenstreifen oder Stripse, die für die Herstellung stumpfgeschweißter Röhren Verwendung finden, wie das in Lauchhammer ja auch der Fall ist. So habe ich keine Bedenken dagegen, da es sich hierbei um ein Bandeisen handelt, das in seiner Breite wohl nicht wesentlich über 150 mm hinausgeht und in seiner Stärke 3 mm wohl nicht unterschreitet.

Zu der zweiten Frage, ob es möglich ist, Winkeleisen derart über ein mechanisches Kühlbett zu transportieren, daß man das Kaltnachrichten auf einer Richtmaschine sparen kann, möchte ich mich dahin äußern, daß wir seinerzeit in Rombach an Straße 6 Winkeleisen von 25, 30 und 40 mm Schenkelbreite über ein mechanisches Kühlbett nach dem Exzenter-Schwingerrechen-system bei einer Länge von 60 m gebracht haben, worauf sie unter der Schere auf Kommissionslängen geschnitten wurden, ohne sie nachher nochmals durch eine Richtmaschine gehen zu lassen. Diese Winkeleisen wurden also ohne Kaltnachrichten verkauft, und wir hatten keine Anstände. Die hier anwesenden Herren aus der damaligen Rombacher Zeit werden mir das bestätigen können.

Direktor R a a b e, Düsseldorf: Die kleinen Winkeleisen werden Sie ohne Nachrichten versenden können. In Differdingen haben wir alle Winkeleisen bis 30 mm von der Schere weg direkt versandt, während alle größeren Dimensionen durch die Richtmaschine gingen.

Was das Transportieren von dünnen Flacheisen anlangt, so kommt es darauf an, daß der Rollgang schneller als die Walze läuft. Bandeisen wird wohl

¹⁾ Die Ausführungen des Redners beziehen sich auf die Lage im Jahre 1922.

sehr selten über den Rollgang laufen, da es meistens unmittelbar hinter der Fertigwalze gehaselt wird.

Direktor Brünninghaus, Dortmund: Wir haben früher Röhrenstreifen über derartige Warmbetten ohne Anstand gebracht. Es ging tadellos. Ich weiß nicht genau, welche Breiten wir gemacht haben, ich glaube, etwa 100 mm; nur muß der Rollgang schnell genug laufen, damit die Streifen gestreckt bleiben.

Ich möchte die Frage stellen, ob man bei fliegenden Scheren zu beliebigen Mengen gehen kann? Ist festgestellt worden, bis zu welchen Mengen eine genaue Walzung erzielt werden kann? Ich bin mir nicht klar darüber, ob mit Rücksicht auf die Walzgenauigkeit alle Möglichkeiten einer fliegenden Schere ausgenutzt werden können. Meine Erfahrungen gehen nur bis zu Längen von 90 m. Hierbei hat sich herausgestellt, daß es keinen Unterschied macht, ob man 40 oder 90 m walzt, daß bei 90 m immer noch eine genaue Walzung zu erzielen ist. Wenn man aber Rundisen walzt, etwa in Länge der Drahtbunde, so erscheint es mir doch zweifelhaft, ob man dann über die ganze Länge des Stabes genau gleiche Abmessungen erhält.

Direktor Raabe, Düsseldorf: Ich möchte gleich antworten. Wir haben eine derartige Straße auf der Düsseldorfer Eisen- und Drahtindustrie. Bisher hatten wir einen Block von 165 kg, den wir hinter der Vorwalze in vier Teile teilen mußten, wenn wir ϕ oder \square von 11 bis 13 mm walzten. Die Arbeiter hatten sich durch Regelung mit der Druckschraube eine gewisse Geschicklichkeit angeeignet, diese vier Stäbe in ziemlich gleichmäßiger Walzung durchzuwalzen; es machten sich jedoch immerhin bei dem letzten Stück wesentliche Abweichungen in der Dimension bemerkbar. Jetzt haben wir diese Straße umgebaut und arbeiten mit einer rotierenden Schere, die ebenso wie das mechanische Kühlbett, das noch im Bau ist, von der Firma Kalker Maschinenfabrik A.-G., vorm. Breuer, Schumacher & Co. geliefert wird. Wir verwalzen jetzt bei ϕ oder \square 11 bis 13 mm Blöcke von 250 bis 300 kg, die wir je nach Bedarf 6- bis 10mal in der rotierenden Schere teilen. Wir haben festgestellt, daß die Walztoleranz nicht überschritten wird, daß also trotz der Länge des Stabes eine wesentlich größere Genauigkeit eingetreten ist.

Direktor Küper, Peine: Wir walzten in Knechtungen Bandisen bis 35×3 mm. Das ging anstandslos. Wir schneiden es mit einer von der Demag gelieferten rotierenden Schere, und haben dabei nicht nötig, das Flacheisen hochkant zu stellen, es genügt,

das Eisen flach durchlaufen zu lassen; es läßt sich sehr gut schneiden, biegt sich auch nicht durch.

Aber eine merkwürdige Erscheinung können wir fortwährend beobachten. Wenn das Eisen auf den Platten liegt, kommt es bei der kontinuierlichen Straße stets vor, daß der Stab zuerst zurückschreckt, kürzer wird, dann wieder länger wird und schließlich wieder zusammengeht. Dabei stellt sich heraus, daß nach dem ersten Zusammenziehen der Stab nachher nicht steif genug ist, um die Ausdehnung mitzumachen. Dadurch bekommen wir in der Mitte des Stabes Wellen, die nicht wieder herausgehen. Auf dem Bett selbst entstehen diese Wellen nicht. Ich weiß nicht, ob Sie mich recht verstanden haben.

Betriebschef Zarnikow, Essen: Die Wellenbildung bei den heißen Stäben ist zurückzuführen auf das Durchhängen derselben vom Rollenscheitel in die Rinne des Auflaufrollganges. Dieses tritt leicht auf, da die transportierenden Rollen immerhin etwa 20 mm über den Rinnengrund hinausragen. — Wird nun der Stab durch die Rechen auf die Richtplatte gelegt, so tritt die Erscheinung auf, die Herr Küper erwähnte, nämlich zunächst ein Wachsen. Dieses ist um so bedeutender, je stärker die Durchbiegung war, vorausgesetzt, daß das Material hinreichend heiß auf die Richtplatte gelangt. Nach diesem Wachsen zeigt sich dann die bekannte Zusammenziehung auf Grund der Wärmeabgabe. Zur Herstellung eines gut gerichteten Stabes ist es jedenfalls empfehlenswert, diesen, sobald er auf die Richtplatte gelegt ist, durch zwei Streckler, je einen am vorderen und hinteren Ende, zu bewegen, d. h. zu drehen bzw. zu ziehen. Hierdurch wird dem Material die Ueberwindung der Reibung auf der Richtplatte erleichtert.

Direktor Küper: Die Wellen entstehen nicht auf den Rollen, sondern auf den flachen Platten. Die Stäbe liegen nicht auf den Rollen, sondern auf den Zwischenstücken zwischen dem Rechen und dem Rollgang. Auf den Platten spielt sich der Vorgang ab, daß der Stab zuerst zurückschreckt und sich schließlich wieder längt. Es entstehen dadurch von der Mitte des Stabes nach den Enden zu Schubspannungen, die durch die geringe Steifigkeit des Walzstabes und der Reibung zwischen Stab und Richtplatte nicht bis an die Enden übertragen werden können. Dabei bilden sich hauptsächlich in der Mitte Wellen. Nachher beim letzten Zusammenziehen gehen die Wellen nicht heraus. Das hat mit dem Rollgang nichts zu tun. (Zuruf: Diese Sache können Sie beheben, wenn Sie einen Strecklungen hinstellen.)

Ueber die Eigenschaften von Elektrozetment und seine Verwendbarkeit zur Herstellung von Hüttenzementen.

Von Dr. A. Guttman in Düsseldorf.

(Mitteilung aus dem Forschungsinstitut der Hüttenzementindustrie.)

(Bisherige Versuche, feuerflüssige Hochofenschlacke mit Kalk anzureichern. Verwendung des Elektroofens. Wirtschaftliche Betrachtungen über Herstellung von Elektrozetment. Eigene Arbeiten des Verfassers. Petrographische und analytische Untersuchung der Klinkerproben. Analytische, mikroskopische und mechanisch-technische Untersuchung des Elektrozetments. Herstellung und Prüfung von Eisenportlandzementen und Hochofenzementen aus Elektrozetment.)

Einleitung.

Die Gewinnung von Portlandzement aus feuerflüssiger Hochofenschlacke durch Anreicherung derselben mit Kalk gilt den Zementtechnikern und Hüttenleuten schon seit 35 Jahren als erstrebenswertes Ziel¹⁾, scheint sie doch die Möglichkeit zu bieten, unter Ausnutzung der sonst verlorenen Schlackenwärme die hohen Kosten für die Her-

stellung des Rohmehls aus der Schlacke und Kalkstein zu ersparen²⁾. Es ist das Verdienst von Wennerström, als erster ein Verfahren beschrieben und auch praktisch erprobt³⁾ zu haben, das eine

¹⁾ Diese Ersparnis wird günstigstenfalls auf 21,6 % der Gesamtherstellungskosten geschätzt (vgl. Dr. R. Grün, St. u. E. 42 (1922), S. 1876).

²⁾ D. R. P. 336 708, Kl. 80 b (5): Inhaberin des Patents ist die Schmelzzement-G. m. b. H., Berlin. Durchgeführt wurden die Versuche in Domnarfvetts Jernverk der Stora Kopparbergs Bergslags Aktiebolag, Borlänge. Das Werk hat den Zement für verschiedene Bauausführungen (Stahlöfen-, Schornsteinfundamente, Eisenbahnviadukt usw.) mit Erfolg verwendet.

¹⁾ Vgl. Dr. H. Passow: „Die Hochofenschlacke in der Zementindustrie“, Würzburg 1908, S. 7; Dr. R. Grün: „Die Umschmelzung saurer Hochofenschlacken in basische Schlacken und Zement“, St. u. E. 42 (1922), S. 1158 ff.

wirkliche Vermehrung des Kalkgehalts der Schlacke bis zu dem des Portlandzements⁴⁾ unter Bindung des Kalks gestattet. Er benutzt zu diesem Zweck einen mit Kohle- oder Graphitfutter versehenen elektrischen Ofen, wie er bei der Darstellung von Kalziumkarbid oder Ferrosilizium gebräuchlich ist, nur mit etwas anderen Abmessungen. Die flüssige Schlacke, in welche die Graphitelektrode eintaucht, bildet den Widerstand. Ist der Durchmesser des Ofens ziemlich groß und hält man andererseits den Abstand zwischen der in das Bad hineindringenden Elektrode und dem Boden möglichst klein, so nimmt der größte Teil des Stroms den kürzesten Weg von der Bodenelektrode zur eintauchenden, und eine Ueberhitzung der Oberfläche des Bades mit den bisher beobachteten schädlichen Folgen (umfangreiche Reduktion der Kieselsäure, des Manganoxyduls und Verdampfung des Siliziums und Mangans) wird vermieden. Da bei dieser Arbeitsweise ferner eine unmittelbare Berührung des während der Durchleitung des Stroms in Stückform zugesetzten Kalksteins mit der Elektrode durch vorsichtiges Aufgeben des Kalksteins vermieden werden kann, und letzterer dem Lichtbogen auch nicht ausgesetzt wird, so wird eine namhafte Bildung von Kalziumkarbid verhindert. Sobald die Schmelze die erforderliche Menge Kalk aufgenommen hat, wird sie abgestochen. Sie zerfällt dann an der Luft größtenteils zu einem grießigen Mehl, das sich ziemlich leicht feinmahlen läßt. Granuliert man die Schmelze mit Wasser, so soll das Granulat ebenfalls leichter mahlbar sein als gewöhnlicher, durch Sinterung der Rohstoffe gewonnener Klinker. Die tägliche Leistung eines elektrischen Ofens von 2000 kW wird von Wennerström auf etwa 70 bis 100 t angegeben, entspricht also der Leistung einer kleineren Portlandzementfabrik.

Den Stromverbrauch gibt Wennerström mit 400 bis 700 kWst je t an. Da zum Sintern des Klinkers im Drehofen etwa 250 kg Kohle je t erforderlich sind, also bei einem Heizwert der Kohle von 7000 WE 1 750 000 WE, so würden nach Ansicht von Wennerström bei 400 kWst (864 WE ergeben umgerechnet 1 kWst) nur 345 600 WE benötigt werden, also nur etwa ein Fünftel der im vorigen Falle angegebenen Kraftmenge oder entsprechend 5 % Kohle. Wennerström hat nun zweifellos unrecht, wenn er den Bedarf an elektrischer Energie aus dem Wärme- wert der Rohkohle errechnet. Zur Erzeugung einer Kilowattstunde aus Dampf oder Kohle sind bei größeren Turbinenzentralen und konstanter 70prozentiger Belastung etwa 1,1 kg Kohle erforderlich⁵⁾. Bei einem Heizwert der Kohle von 7000 WE würden 400 kWst also 3 080 000 WE je t Klinker benötigen, oder 76 % mehr als im Drehofen. Günstiger liegen

die Verhältnisse, wenn bisher noch ungenutzte elektrische Energie aus Gichtgasmaschinen zur Verfügung steht. Dann belaufen sich die Erzeugungs- WE auf etwa 4500 für die kWst, und 400 kWst würden in diesem Falle rd. 1 800 000 WE entsprechen, also nur wenig mehr, als im Drehofen verbraucht werden (1 750 000 WE). Der teilweise Fortfall der Rohmehlaufbereitung, die leichte Mahlbarkeit des Klinkers, eine größere Festigkeit des Zements und daneben vielleicht auch noch die gleichzeitige Gewinnung von Ferrolegierungen würden dann sowohl einen wirtschaftlichen als auch technischen Fortschritt bedeuten.

Besondere Vorteile werden sich von vornherein aber dann ergeben, wenn billiger elektrischer Strom aus Wasserkraftanlagen zur Verfügung steht, wie in Schweden oder bei uns neuerdings in Süddeutschland. Dann ist die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens außer Zweifel. Wenn Grün⁶⁾ zu einem ganz anderen Ergebnis kommt und angibt, daß bei Zugrundelegung eines mittleren Stromverbrauchs von 550 kWst f. d. t geschmolzenen Klinkers die Stromkosten schon so teuer sind wie der fertige Portlandzement im Handel⁷⁾, so beruht dies auf zu hoher Annahme der Stromkosten in Schweden, die nach meinen Erkundigungen rd. 0,8 Oere f. d. kWst betragen. Auch für deutsche Verhältnisse komme ich zu einem günstigeren Urteil, wenn ich die mir von einem größeren Hochofenwerk Ende Februar 1924 gemachten Angaben zugrunde lege. Das betreffende Werk gibt die Selbstkosten einer kWst auf rd. 7 Pf. an, wobei es die aus Gichtgasmaschinen gewonnene Energie gemäß dem Heizwert der Gichtgase über den Kohlenpreis berechnet. Nach dem von Grün angewandten Schema würde sich dann ergeben:

Strombedarf für das Schmelzen: 550 kWst	
zum Preise von 0,07 G.-M f. d. kWst =	38,50 G.-M
Kraftbedarf für das Mahlen des Klinkers	
= 21 % vom Klinkergewicht an Kohle	
zum Preise ⁸⁾ von 36,30 f. d. t =	7,62 „
	Stromkosten 46,12 G.-M/t
Der Zementverkaufspreis betrug bei dem	
gleichen Termin	54,00 G.-M/t
Ab 20 % Handlungsunkosten und Verdienst	10,80 „
Reine Herstellungskosten für Zement	43,20 G.-M/t
Davon entfallen 40 % ⁹⁾ auf Arbeitslöhne	17,28 G.-M/t
Dazu kommen die oben errechneten Kraft-	
kosten	46,12 „
Gesamtherstellungskosten	63,40 G.-M/t

Die Herstellungskosten des Elektrozements wären also Ende Februar um 63,40 — 54,00 = 9,40 Goldmark f. d. t höher gewesen als der Verkaufspreis normaler Zemente. Da aber der Preis für Zemente mit hoher Anfangsfestigkeit, wie sie auf dem Schmelzwege leicht hergestellt werden können,

⁴⁾ Mit dem auf diese Weise hergestellten geschmolzenen und hochkalkigen Portlandzement (mit etwa 66 % Ca O) nicht zu verwechseln ist der „Ciment fondu“ der Société Anonyme des Chaux et Ciments de Lafarge in Le Tiel, der aus Bauxit und Kalkstein gewonnen wird und bei einem Kalkgehalt von nur etwa 40 % aus ebensoviele Tonerde, 10 % Eisenoxyd und 10 % Kieselsäure besteht (Concrete 20 [1922] Nr. 4).

⁵⁾ Nach Mitteilungen von Dr.-Ing. Schlipköter, Gelsenkirchen.

⁶⁾ Zuschriftenwechsel mit Wennerström; St. u. E. 42 (1922), S. 1876.

⁷⁾ Er schlägt deshalb u. a. den Zusatz von Tonerde vor. D. R. P. G 53 170 und G 54 439.

⁸⁾ Angabe des gleichen Hochofenwerks für den Preis frei Werk. Heizwert der Kohle etwa 7500 WE.

⁹⁾ Unter Berücksichtigung des teilweisen Fortfalls der Aufbereitung der Rohmasse.

schon heute mindestens 20 % größer ist als für normale Zemente, so würden bei einem derartigen Verkaufspreis die Herstellungskosten voll gedeckt worden sein. Ein Herstellungsgewinn aus derartigem Elektroportlandzement würde sich allerdings erst bei noch höherem Verkaufspreis ergeben, oder wenn es möglich ist, aus dem Elektroportlandzement durch Zusatz von 30 bzw. 70 % geeignetem Schlackensand hochwertige Eisenportlandzemente oder Hochofenzemente herzustellen.

Die obige Berechnung berücksichtigt nicht die dem Grade nach noch nicht näher ermittelte leichtere Mahlbarkeit des Elektrozzementklinkers; auch der Strompreis wird, besonders bei bisher noch ungenutzter elektrischer Energie aus Gichtgasmaschinen, meist erheblich niedriger, vielleicht auf 3 Pf. f. d. kWst veranschlagt werden können. Beide Umstände werden, sofern der Energiebedarf die von Wennerström angegebene untere Grenze von 400 kWst nicht übersteigt, gegebenenfalls die Herstellungskosten auf die normaler, im Drehofen hergestellter Portlandzemente herabdrücken. Bleiben wir aber mangels anderer Unterlagen vorläufig bei der obigen sehr vorsichtigen Annahme des Strompreises, so erscheint eine Steigerung des Verkaufspreises über den bisher für hochwertige Zemente erhaltenen keineswegs unmöglich, erzielt man doch in Frankreich für den hochwertigen tonerereichen Zement (Ciment fondu) etwa den 2,5fachen Erlös des für normale Bindemittel.

Während die einwandfreie Feststellung des Kraft- und Schmelzstromverbrauchs betriebstechnischen Prüfungen vorbehalten bleiben muß und eine bestimmte Antwort auf die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens erst nach Abschluß der inzwischen eingeleiteten Großversuche erfolgen kann, betrafen meine Untersuchungen die ebenso wichtige Qualitätsfrage, nämlich ob der Elektroportlandzement ein hochwertiger Zement im Sinne der Forderungen der Betonindustrie ist, und ob aus ihm bei Zusatz geeigneten Schlackensandes auch hochwertige Eisenportlandzemente und Hochofenzemente hergestellt werden können.

Schon die Feststellung des Aufbaues des Elektrozzementklinkers ist von großer Wichtigkeit, ist doch, wenn auch nach den Versuchen von Michaelis, Meyer, Schmidt, Unger und Grauer¹⁰⁾ die Legende vom totgebrannten Zement endgültig als beseitigt gelten darf, ein im Betrieb gewonnener geschmolzener oder, wie Schmidt¹⁰⁾ sagt, „kristallisierter“ Portlandzement, abgesehen von einigen Normenprüfungen des Elektrozzements, deren Befund den Fachkreisen auch nicht in vollem Umfang bekanntgegeben worden ist, bisher noch nicht näher untersucht worden.

Das Material für die Versuche wurde teils von Wennerström sowie der Inhaberin seines Patents, der Schmelzzement-G. m. b. H., Berlin, zur Verfügung gestellt, teils den Beständen des Instituts entnommen.

¹⁰⁾ Siehe Dr. O. Schmidt: „Der Portlandzement auf Grund chemischer und petrographischer Forschung“, Stuttgart 1906, S. 73/5.

Die Prüfung erstreckte sich auf die petrographisch-analytische Untersuchung von nach dem Wennerströmschen Verfahren gewonnenen und anderer von mir selbst hergestellter Schmelzklinkerproben, sowie auf die Feststellung der Normeneigenschaften des fertigen Elektrozzements. Im Anschluß hieran wurde dessen hydraulisches Verhalten im Gemisch mit zwei verschiedenen gemahlenden Schlackensanden untersucht.

Petrographische¹¹⁾ und analytische Untersuchung der Klinkerproben.

In der angelieferten, zwei Jahre alten Klinkerprobe konnten schon mit bloßem Auge deutlich unterschieden¹²⁾ werden:

- a) dunkelgrau gefärbte, äußerst dichte und feste Klinkerstücke von basaltartigem Aussehen, die nur einen kleinen Teil der Gesamtmenge ausmachten,
- b) hellgelblich gefärbte, poröse und bröckelige, leichte Klinkerstückchen, die schwachbrandähnlich aussahen und vorherrschten.

Die Analyse der beiden Partien ergab die in Zahlentafel 1 wiedergegebenen Werte. In die Zahlentafel sind auch die Mittel-, Niedrigst- und Höchstwerte für die deutschen Portlandzemente aus dem Jahre 1918¹³⁾ aufgenommen, um einen Vergleich mit gewöhnlichen Portlandzementen zu ermöglichen.

Zahlentafel 1. Analyse der Klinkerproben.

	Schmelzklinkerproben		Deutsche Portlandzemente		
	a) dunkle Steine %	b) helle Steine %	Mittelwerte %	Höchst- und Niedrigstwerte %	%
SiO ₂	21,40	23,68	21,64	24,84	18,78
Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃	6,07	6,46	9,89	12,82	7,02
MnO	1,45	0,35	—	—	—
CaO	66,50	64,25	64,49	68,83	59,73
MgO	4,29	4,25	1,57	4,36	0,66
SO ₃	0,28	0,40	1,77	3,49	0,81
S	n. best.	0,14	0,02	0,41	0,00
(Glühverlust)	(5,22)	(13,95)	(2,82)	(7,57)	(1,03)

Betrachtet man die Analysenzahlen für die einzelnen Bestandteile, so zeigt sich, daß die

Kieselsäure der dunklen Probe dem Mittelwert der deutschen Portlandzemente fast genau entspricht, während die der hellen Stücke einen höheren, aber auch unter dem Höchstwert der Portlandzemente bleibenden Wert besitzt.

Tonerde und Eisenoxyd sind in beiden Schmelzklinkerproben um etwa 3,5 % weniger vor-

¹¹⁾ Für wertvolle Mitarbeit habe ich hier besonders dem 1. Assistenten unseres Instituts Dr. K. Biehl zu danken.

¹²⁾ Bei eigenen Laboratoriumsversuchen erhielt Verfasser sowohl im Lichtbogenofen als auch im Trogofen mit eingetauchten Elektroden gelegentlich sehr harte neben weicheren Klinkerpartien. Die erstere Modifikation scheint sich in der Zone stärkster Erhitzung der Klinkerschmelze zu bilden.

¹³⁾ Protokoll der Verhandlungen des Vereins Deutscher Portland-Cement-Fabrikanten vom 12. und 13. Juni 1919, S. 158. Zementverlag Charlottenburg. Die dort angegebenen Mittelwerte sind von mir auf den glühverlustfreien Zustand umgerechnet worden.

handen als in gewöhnlichen, aus natürlichen Rohstoffen hergestellten Portlandzementen, eine Folge des verhältnismäßig niedrigen Gehalts der für die Gewinnung des Schmelzklinders angewandten schwedischen Hochofenschlacke an Tonerde (etwa 10 %). Derartige Schlacken sind in Deutschland ziemlich selten.

Manganoxydul kommt in Portlandzementen aus natürlichen Rohstoffen gewöhnlich nicht vor. Seine Anwesenheit im Schmelzklinder beruht ebenfalls auf dem Gehalt der zu seiner Darstellung benutzten sauren schwedischen Schlacke an Manganoxydul (etwa 6 %). Bei Verwendung basischer Schlacken, wie sie in Deutschland zur Zementfabrikation dienen, dürfte der Mangan Gehalt erheblich zurückgehen.

Der Kalkgehalt der hellen Stücke entsprach etwa dem Mittel der deutschen Portlandzemente, während der der dunklen etwas unter dem Höchstwert derselben zurückblieb; doch ist nach eigenen Versuchen des Verfassers eine Steigerung des Kalkgehalts bis zu etwa 68 % im Widerstandsofen durchaus möglich.

Der Gehalt an Magnesia liegt über dem Mittel der deutschen Portlandzemente, aber noch unter dem Höchstwert derselben.

Gips (als SO_3 bestimmt) enthält der Schmelzklinder anscheinend erheblich weniger als der gewöhnliche Portlandzement; doch ist bei dem Vergleich zu berücksichtigen, daß der letztere schon einen fertigen Zement darstellt, dem zur Regelung der Abbindezeit Gipsstein zugesetzt worden ist, während dieser Zusatz beim Schmelzklinder noch fehlt. Die weiter unten angegebene Analyse des fertigen Elektroazements zeigt einen Gipsgehalt, der nur wenig unter dem Mittelwert der deutschen Portlandzemente liegt.

Der Gehalt an Sulfidschwefel betrug mehr als beim Durchschnitt der Portlandzemente, lag aber noch beträchtlich unter deren Höchstgehalt. Auffällig groß war der Glühverlust, namentlich der hellen Stücke. Er betrug fast doppelt soviel wie der Höchstwert der deutschen Portlandzemente, während er bei den dunklen etwa 2,5 % unter demselben lag. Ähnliche Ergebnisse hat der Verfasser bei der Klinkergewinnung im Lichtbogenofen erhalten, während er bei Versuchen im Trogofen mit Widerstandserhitzung Klinker mit normalem Glühverlust bekam. Auch die neben den Klinkerproben angelieferte Probe von Elektroazement zeigte in dieser Hinsicht keine auffallende Eigenschaft, so daß angenommen werden muß, daß die Klinkerproben von einem anderen Abstich stammen, bei dem durch Lichtbogenbildung und ungenügende Durchmischung der Schmelze Gelegenheit einerseits zur Entstehung von Leichtbrand und Kalziumkarbid, andererseits zu örtlicher Ueberhitzung vorhanden war. Eine besondere Bestimmung der Karbidkohle ist bei der Analyse des Elektroazements durchgeführt worden (s. weiter unten).

Alles in allem läßt sich über die chemische Zusammensetzung der Klinkerproben sagen,

daß sie, abgesehen von dem etwas niedrigeren Gehalt an Sesquioxiden, dem Vorkommen geringer Mengen von Manganoxydul in ihnen und einem sehr hohen Glühverlust, der Zusammensetzung eines normalen hochkalkigen Portlandzements so ziemlich entspricht. Die erwähnten Abweichungen erscheinen für die Schmelzklinder nicht kennzeichnend, sondern mehr zufälliger Art, da sie sich bei Verwendung basischer Hochofenschlacken und sorgfältig durchgeführter Widerstandserhitzung verringern oder ganz vermeiden lassen.

Die mikroskopische Untersuchung von Dünnschliffen der Proben ergab:

a) Dunkle Probe. Unter dem Mikroskop kann man schon im gewöhnlichen Licht drei verschiedene Bestandteile erkennen (vgl. Abb. 1):

1. Ungefähr 80 % des dichten Klinkergefüges bestehen aus wasserklaren, langgestreckten Kristallen, die das ganze Gesichtsfeld in fast paralleler Anordnung durchziehen. Vereinzelt finden sich



Abbildung 1.

Schwedischer Schmelzklinder, dunkles, hartes Stück, gew. Licht.

auch vierseitige und hexagonale Schnitte. Die langgestreckten Kristalle sind in ihrer Längsrichtung auch senkrecht dazu von Spaltrissen durchzogen, so daß eine gut ausgebildete Spaltbarkeit in zwei zueinander senkrechten Richtungen vorhanden ist.

Die Lichtbrechung der Kristalle ist ziemlich stark, die Doppelbrechung gering, die Interferenzfarben gehen über das Graublau 1. Ordnung nie hinaus. Die längsprismatisch ausgebildeten Kristalle haben gerade Auslöschung, die 4- und 6seitigen Schnitte sind in der Hauptsache isotrop. Die Längsrichtung ist Richtung der größeren Plastizität. Das Mineral gibt das Achsenbild zweiachsiger Kristalle. Zwillingsbildung wurde nicht beobachtet. Das ganze optische Verhalten deutet auf den Alit¹⁴⁾, das wichtigste Klinkermineral, das hier in besonders schöner Form in längsprismatischen Kristallen von großer Ausdehnung ausgeschieden ist. Le Châtelier betrachtet den Alit als reines Trikalziumsilikat

¹⁴⁾ Wenn im nachstehenden die Bezeichnungen Törnebohms: Alit, Belit, Celit für die Klinkerminerale gebraucht sind, so geschieht dies deshalb, weil diese Benennungen wohl am weitesten bekannt und verbreitet sind.

3 $\text{Ca O} \cdot \text{Si O}_2$, Törnebohm¹⁵⁾ hält ihn für eine isomorphe Mischung des Trikalziumsilikats mit Aluminaten. Ungers¹⁶⁾ Alit hat zwar das Verhältnis Kalk zu Kieselsäure wie 3 : 1, jedoch mit einem erheblichen Prozentsatz an Tonerde. Rankin¹⁷⁾ glaubt reines Trikalziumsilikat annehmen zu müssen, das sich nach seinen Untersuchungen in Gegenwart von wenig Tonerde bei niedrigeren Temperaturen leicht bilden soll. Jedenfalls ist die chemische Zusammensetzung des Alits noch nicht einwandfrei geklärt.

2. Die Zwischenräume zwischen den großen Alitkristallen sind mit einem fast isotropen, milchig getrübbten Glas ausgefüllt, das etwa 10 bis 15 % des Schliffes ausmacht und bei gekreuzten Nicols als solches zu erkennen ist. In ihm haben sich noch kleinere Alitkristalle ausgeschieden. Das Glas ist als kalkarme Mutterlauge zu betrachten, aus der die Kristalle ausgeschieden sind; seine chemische Zusammensetzung kann in weiteren Grenzschwanken. Der granulierten Hochofenschlacke ist es sehr ähnlich.

3. In der Glasbasis haben sich fernerhin kleine, kristallographisch nicht bestimmbare körnige Kriställchen abgeschieden, die schwach gelb gefärbt und etwas getrübt sind. Die schwach gelbe Färbung rührt wahrscheinlich von aufgenommenem Eisen her. Die Lichtbrechung ist stärker als die des Alits und die Doppelbrechung recht stark. Ihre Menge beträgt nur wenige Prozente. Dem ganzen Aussehen und optischen Verhalten nach handelt es sich hierbei um den Belit. Der Belit wird wohl im allgemeinen als das Bikalziumsilikat $2 \text{Ca O} \cdot \text{Si O}_2$ in seiner schwach hydraulischen stabilen α -Form angesehen, die nicht mit der zerrieselnden unhydraulischen γ -Form zu verwechseln ist. Die gelbliche Farbe rührt von aufgenommenem Eisen her.

4. Außerdem befindet sich in dem Glas und zwischen den Alit- und Belitkristallen als zusätzlicher Gemengteil und regellos über den ganzen Schliff verteilt eine Mineralbildung, die bis jetzt im Schrifttum des Portlandzementklinkers noch nicht beschrieben ist. Es sind dies schwärzlichbraune Kristallskelette von unregelmäßiger Form. Gut ausgebildete Kristalle sind nicht darunter, doch lassen die Kristallkörnchen eine Orientierung in zwei zueinander senkrechten Richtungen erkennen. Im großen und ganzen sehen die Kristallbildungen wie kleine Bäumchen aus. Ihre Menge beträgt höchstens 1 % des ganzen Schliffes. Ihr ganzes

mikroskopisches Bild und die chemische Zusammensetzung des Klinkers lassen nur auf 3 Mineralbildungen bekannter Art schließen:

1. Magnetit (Fe_3O_4) regulär,
2. Hausmannit (Mn_2O_3) tetragonal,
3. Manganoferrit ($\text{Fe, Mn}_2\text{O}_4$) (regulär oder tetragonal).

Der geringe Eisengehalt des Klinkers, der nur wenige Zehntel-Prozent beträgt, schließt Magnetit und Manganoferrit aus, während der verhältnismäßig hohe Mangan Gehalt des Klinkers mit etwa 1,5 % die Annahme gestattet, daß es sich hier in der Hauptsache um den tetragonalen Hausmannit handelt, der vielleicht den von dem Belit nicht aufgenommenen Eisenrest absorbiert hat.

b) Helle Probe. Unter dem Mikroskop zeigt der Dünnschliff folgendes:

1. Das Klinkergefüge ist sehr porös und läßt auf schwachen Brand schließen. Die Alitkristalle sind schlecht ausgebildet und wenig zahlreich.

x 70

x 70



Abbildung 2.

Schmelzklinker L, aus deutschen Rohstoffen, gew. Licht.

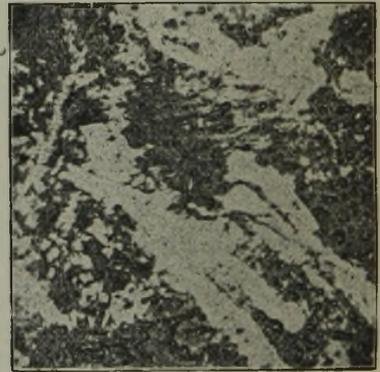


Abbildung 2a.

Schmelzklinker L, aus deutschen Rohstoffen, gekreuzte Nicols.

Langstengelige Aggregate wie bei der dunklen Probe treten seltener auf; 4- und 6seitige Querschnitte sind oft vorhanden.

2. Die Hauptmasse des Schliffes (etwa 85 %) besteht aus einem gelblichen, milchig getrübbten, fast undurchsichtigen, sehr feinkörnigen Mineral, das in der Hauptsache als Belit anzusprechen ist.

3. Vereinzelt finden sich auch Ausscheidungen von Hausmannit.

4. Glas ist nicht vorhanden.

Eine vollständige technische Prüfung der dunklen und hellen Teilchen der Klinkerprobe auf ihre hydraulischen Eigenschaften zwecks Bestätigung des mikroskopischen Befundes war leider wegen der Geringfügigkeit der Probe unmöglich. Nur an dem mühen Klinkerstückchen konnte nach Zerkleinerung auf einen Rückstand von 7,8 % auf dem 4900-Sieb die Abbindezeit festgestellt werden, die sich bei einem Wasseranspruch des Bindemittels von 30 % als sehr kurz erwies (Anfang 0^h10', Ende 0^h25'). Die Kantfestigkeit nach 24 st war ziemlich gering, nach 48 st nur wenig gesteigert. Die Kochprobe wurde zwar bestanden, war aber mürbe. Wir haben also tatsächlich gemäß dem optischen Befund, der als Hauptbestandteil den schwach hydraulischen Belit erkennen ließ, Leichtbrand vor

¹⁵⁾ A. E. Törnebohm: „Ueber die Petrographie des Portland-Zements“, Stockholm 1897.

¹⁶⁾ G. Unger: „Entwicklung der Zementforschung nebst neueren Versuchen“, Stuttgart 1904.

¹⁷⁾ G. A. Rankin: „Das ternäre System Kalk-Kieselsäure-Tonerde“, Zeitschrift für anorganische Chemie 92 (1915), S. 213 ff.

uns; denn der Belit, der höchstwahrscheinlich als das Dikalziumsilikat anzusprechen ist, bildet sich in allen Fällen zunächst und erst bei höherer Temperatur der Alit, der dem Trikalziumsilikat nahesteht.

Der harten dunklen Probe müßte eigentlich wegen des großen Umfangs der Alitbildung eine große Erhärtungsfähigkeit zukommen. Bei Versuchen über die Wirkung eines Flußspatzusatzes zum Rohmehl der Hüttenzemente¹⁸⁾ haben wir jedoch gesehen, daß die bessere Ausbildung der Zementkristalle mit der Festigkeit der Zemente nur bis zu einem Grenzwerte parallel läuft, und daß letztere dann trotz weiteren Wachstums der Kristalle wieder abnimmt. Die obige Schlußfolgerung braucht daher nicht unbedingt zuzutreffen. Vom praktischen Gesichtspunkt aus erscheint jedenfalls die Bildung der harten dunklen Modifikation wegen ihrer großen Härte und schweren Mahlbarekeit unerwünscht. Daß die Entstehung eines sehr harten und festen

× 70



Abbildung 3.
Schmelzklinker K, aus deutschen
Rohstoffen, gew. Licht.

Klinkers noch keine Gewähr für dessen gute hydraulische Eigenschaften bietet, zeigte sich auch deutlich bei eigenen Schmelzversuchen¹⁹⁾, bei denen einmal ein Klinker im Lichtbogenofen, das andere Mal im Trogofen erschmolzen worden ist, und bei denen die Schmelzen so lange erhitzt worden waren, bis sie gut dünnflüssig waren. Die entstandenen harten und dunklen Klinkerstücke zeigten folgende chemische Zusammensetzung:

Zahlentafel 2. Analysen der Klinker.

	L	K
	%	%
SiO ₂	23,88	19,74
Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃	8,22	16,10
MnO	0,82	0,34
CaO	62,25	58,84
MgO	3,13	2,34
SO ₃	1,35	1,14
S	0,06	0,05

¹⁸⁾ „Zement“ 13 (1924) Nr. 6/10, S. 48 ff.

¹⁹⁾ Die nachstehend beschriebenen Versuche wurden von mir im Metallhüttenmännischen Institut der Aachener Hochschule mit dankenswerter Unterstützung seitens der Studiengesellschaft für die Nutzbarmachung der schweizerischen Erzlagertstätten, Laufenburg, durchgeführt. Für das mir seitens der Institutsleitung (Geheimrat Professor Dr. Borchers) hierbei bezogene Entgegenkommen bin ich ihm sehr verpflichtet.

Ihre mikroskopische Untersuchung ergab: Klinker L (vgl. Abb. 2 und 2a).

1. Das dichte Klinkergefüge besteht aus etwa 50 % Alitkristallen, die in Leisten, Stengeln und 4- und 6seitigen Querschnitten auftreten. Die optischen Eigenschaften entsprechen genau denen des schwedischen Klinkers.

Auffallend ist hier der deutlich zonare Aufbau des Alits, der sich an vielen Kristallen zeigt und namentlich an den prismatischen Schnitten, am besten bei gekreuzten Nicols. Der Kern ist oft isotrop und durch mikroskopische Interpositionen getrübt. Er zeigt auch wiederholt eisengraue Polarisationsfarben, während die Randzonen graublau Interferenzfarben aufweisen. Dieser zonare Aufbau kann, da das optische Verhalten im übrigen mit dem Alit übereinstimmt, nur in einer geringen Verschiedenheit der chemischen Zusammensetzung des Kernes und der Randzonen beruhen.

2. Die anderen 50 % des Schliffes nimmt der Belit ein, der sich in traubenförmigen, körnigen Aggregaten schwach gelblich gefärbt zwischen den Alitkristallen angesiedelt hat.

3. Regelmäßig verteilt als zusätzlicher Bestandteil zwischen den Alit- und Belitkörnchen finden sich feine, kleine Ausscheidungen von Hausmannit in ihrer typischen verästelten Bäumchenform.

4. Isotropes Glas in geringer Menge. Es ist schwach grünlich gefärbt und durch mikroskopische Interpositionen getrübt, die aus winzig kleinen, schwarzen Pünktchen nicht bestimmbarer Art bestehen. Höchstwahrscheinlich handelt es sich um Kohlenstäubchen, die von den Elektrodekoklen herrühren.

Klinker K (vgl. Abb. 3).

1. Das dichte dunkelgrüne Gefüge besteht nur zu 30 bis 40 % aus deutlich erkennbarem Alit, die Kristalle sind sehr klein; hauptsächlich kommen stengelige, 4- und 6seitige Querschnitte vor. Auch Zonarstruktur tritt vereinzelt auf.

2. Die Belitkörner sind größer als in den anderen Schliffen und machen etwa 50 % des Klinkers aus.

3. Hausmannit tritt nicht auf.

4. Farbloses Glas ist wenig vorhanden und durch schwarze Interpositionen getrübt.

5. In diesem Klinker tritt — abweichend von den drei zuvor beschriebenen Klinkern — auch der hellgelb-grünlich bis dunkelbraune Celit mit etwa 12 bis 20 % auf, der starke Licht- und Doppelbrechung aufweist, pleochroitisch ist und sowohl als Füllmasse zwischen dem Alit und Belit, als auch in Form idiomorpher Leisten vorhanden ist. Der Celit, über dessen chemische Zusammensetzung bestimmte Angaben nicht vorliegen, ist unseres Erachtens als eine besonders eisenreiche Abart des Belits zu betrachten, die in ihrem optischen Verhalten sehr an die Glieder der Olivingruppe erinnert. Es erscheint nicht ausgeschlossen, daß sich im Celit auch die Magnesia und das Manganoxydul des Klinkers befinden. Den Törnebohmschen Celit einfach als eisenreiche Schlacke zu bezeichnen, wie

v. Glasenapp es tut²⁰⁾, geht wohl nicht an, da er sich häufig in Form idiomorpher Kristalle zeigt. Das Auftreten des Celits hängt mit dem niedrigen Kalkgehalt des Klinkers zusammen.

Die technische Untersuchung der beiden Proben K und L ergab, daß die daraus hergestellten Bindemittel bei kurzer Abbinzeit nur eine schwache Erhärtung aufwiesen (Druckfestigkeit bei der Normenprüfung nach 28 Tagen gemischter Lagerung in beiden Fällen etwa 100 kg/cm²). Das ist auch kein Wunder, da sie gemäß dem mikroskopischen Befund einen erheblich geringeren Gehalt an Alit hatten als der dunkle schwedische Klinker.

Daß andererseits die Bildung der großkristallinen, harten und schwer mahlbaren Formen des Schmelzklinkers zur Entfaltung guter Festigkeitseigenschaften nicht unbedingt erforderlich ist und nur bei unnötig langer Erhitzung vor sich geht, ergab sich bei zwei weiteren Versuchen im Trogofen, der mit Widerstandserhitzung betrieben wurde. Nachdem das letzte Stück Kalkstein der flüssigen Schmelze zugesetzt worden war, wurden in dem einen Fall die beiden eintauchenden Elektroden sofort herausgezogen und die Masse erstarren gelassen. Erkalte stellte sie einen grauen, bröckligen Klinker dar, der zu etwa 25 % zerfiel, sich leicht vorzerkleinern und auch in der Kugelmühle unerwartet schnell feinhahlen ließ. In dem anderen Falle wurde nach Zugabe des letzten Stücks Kalkstein die Masse noch einmal 5 min lang durchgeschmolzen. Jetzt zerfiel etwa die Hälfte der grauen Masse, andererseits waren wieder harte, schalige Brocken vorhanden, die sich als schwer mahlbar erwiesen. Die Analyse der beiden Klinker (Zahlentafel 2a) zeigte, daß die überhitzte Schmelze zufälligerweise einen etwas höheren Kalkzusatz erhalten hatte, im übrigen aber in der Zusammensetzung mit der ersteren recht gut übereinstimmte. Auf jenen Umstand und ferner auf den im Pulverpräparat nachgewiesenen größeren Gehalt der lang erhitzten Schmelze an Alit ist es wohl auch zurückzuführen, daß die letztere bei der Normenprüfung die höheren Festigkeiten lieferte (437 kg/cm² gegen 337 kg/cm² nach 28 Tagen gemischter Lagerung).

Nach allem erscheint eine längere Erhitzung der Klinkerschmelze durchaus nicht erforderlich und sogar zwecks leichter Mahlbarkeit des Erzeugnisses zu vermeiden. Die bei der vollständigen Durchschmelzung erzielte Vergrößerung der Alitkristalle ist eben, worauf auch die erwähnten Versuche mit Flußspat hindeuten, nicht als das Wesentliche bei einem guten Klinker zu betrachten, sondern der Umfang der Alitbildung. Je mehr Alit vorhanden ist, um so größere Erhärtung können wir erwarten. Wenn der Schmelzklinker zerfällt und trotz dieser Erscheinung noch überraschend gute Festigkeiten liefert, so beruht dies darauf, daß neben der durch die hohe Temperatur begünstigten reichlichen Bildung der kalkreichsten Verbindung, des Alits, bei

Zahlentafel 2a. Analysen.

	a) im Trogofen erschmolzener Klinker	b) desgl., 5 min durchgeschmolzen
	%	%
SiO ₂	19,78	19,82
Al ₂ O ₃	5,18	5,09
Fe ₂ O ₃	3,54	2,27
CaO	65,91	67,69
MgO	1,79	1,61
SO ₃	0,89	0,71
S	0,17	0,14
C	0,58	0,48
Glühverlust . . .	2,22	2,20

nicht zu langer Erhitzung auch noch das Auftreten des kalkärmeren Bikalziumsilikats möglich ist, des Belits. Bei langsamer Abkühlung der Schmelze geht diese Verbindung in die unbeständige und unhydraulische γ -Form über, und bei der damit verbundenen Volumenvergrößerung wird der Alit auseinander gesprengt oder durch die verursachte Spannung zermürbt. Natürlich wird ein größerer Gehalt des Klinkers an unhydraulischem Bikalziumsilikat den Wert des Klinkers herabsetzen, und es muß weiteren Forschungen und betriebstechnischen Untersuchungen vorbehalten bleiben, des genaueren festzustellen, wie der Schmelzprozeß geleitet werden muß, wenn man einen mürben und trotzdem möglichst alitreichen Klinker gewinnen will. Bisher scheint Wennerström dieses Ziel nur zufallsweise erreicht zu haben. Wahrscheinlich läßt sich auch durch eine Granulation der Klinkerschmelze die Bildung der unhydraulischen Form des Bikalziumsilikats verhindern, ohne daß die Mahlbarkeit des Granulats gegenüber der des zerfallenen Klinkers wesentlich verringert wird. Daß diese Maßnahme jedenfalls für die Regelung der Abbinzeit des Elektrozetments von Vorteil ist, darauf wird noch an anderer Stelle hingewiesen werden.

Zusammenfassung des petrographischen Befundes.

Die angelieferte Klinkerprobe bestand zum kleinen Teil aus sehr harten Stücken, die unter dem Mikroskop in der Hauptsache große, gut ausgebildete Alitkristalle erkennen ließen, zum größeren aus bröckligen, hellen Stücken, die an schwach hydraulischem Belit sehr reich waren. Beide Partien sind anscheinend nebeneinander entstanden, indem die der Wärmequelle nächsten Teile der Rohmasse gut durchgeschmolzen wurden, während die entfernteren keine ausreichende Erhitzung erfuhren. Wenn auch die Bildung von Alit als des für die Erhärtung des Portlandzements wichtigsten Zementminerals gefördert werden muß, so bietet andererseits die Härte des aus überhitzter Schmelze entstandenen Klinkers für seine technische Verwertung große Schwierigkeiten. Die durchgeführten Schmelzversuche lassen aber erkennen, daß ein alitreicher, mürber und schwachbrandfreier Schmelzklinker erhalten werden kann, wenn für eine gleichmäßige nicht zu lange Erhitzung der Schmelze gesorgt wird und diese eine für die Bildung jenes Zementminerals geeignete chemische Zusammensetzung (hohen Kalk- bei verhältnismäßig niedrigem Kieselsäure- und Erdengehalt) aufweist.

(Schluß folgt.)

²⁰⁾ M. von Glasenapp: „Zur Petrographie des Portlandzementklinkers“, Protokoll der Verhandlungen des Vereins Deutscher Portland-Cement-Fabrikanten, 1913, S. 314 ff.

entweichen. Diese 65,6 % Stickstoff können nur dann geringer werden, wenn direkte Reduktion stattfindet (angenommen, daß keine Kohlensäure aus Karbonaten ausgetrieben wird). Da man die Kohlensäuremenge errechnen kann, kann man sich jederzeit auch die Idealgasanalyse errechnen und aus ihr ersehen, ob direkte Reduktion stattgefunden hat; denn wenn diese eintritt, sinkt natürlich der Stickstoffgehalt des Gichtgases, da er durch ohne Stickstoffballast erzeugte Kohensäure verdünnt wird.

Bei den Untersuchungen des Bureau of Mines ergab sich ein Gichtgas mit 10,17 % CO₂, 24,93 % CO, 1,31 % H₂, 63,59 % N₂. Folgende Rechnung soll zeigen, daß aus dieser Gichtgasanalyse auf das Fehlen von direkter Reduktion geschlossen werden kann. Die Gewichte der Mollerbestandteile und ihre Analysen wurden durch Wägung und chemische Untersuchung bestimmt und das Roheisenaushängen errechnet. Nach der Stoffbilanz entsprechen 96,7 Gewichtsteile Kohlenstoff rd. 524,5 Gewichtsteilen trockener Luft. Das Roheisen nimmt 2,9 Gewichtsteile Kohlenstoff auf, Silizium und Schwefel verbrauchen 1,2 Gewichtsteile Kohlenstoff unter Erzeugung von 2,9 Gewichtsteilen Kohlenoxyd, die restlichen 92,6 Gewichtsteile Kohlenstoff verbrennen mit der Luft zu 218 Gewichtsteilen Kohlenoxyd; 75,6 Gewichtsteile Eisen aus dem Erz und 0,4 Gewichtsteile Eisen aus dem Kalk führen, da beide als Fe₂O₃ vorhanden sind, 32,61 Gewichtsteile Sauerstoff mit sich. Von diesen werden 0,79 Gewichtsteile, vom Wasserstoff aus Koks und Luft stammend, absorbiert, 0,11 Gewichtsteile in die Schlacke geführt, so daß 29,96 Gewichtsteile zur Kohlenoxydverbrennung übrigbleiben. Mit 52,43 Gewichtsteilen Kohlenoxyd bilden sie 82,39 Gewichtsteile Kohlenäure und lassen damit das Eisen reduziert zurück. Die Gasmenge errechnet sich folgendermaßen:

CO ₂	82,39 aus Erz + 20,58 aus Kalkstein	= 102,97	Gewichtsteile
CO	218,93 aus Koks - 52,43 für Reduktion	= 166,56	"
H ₂	0,93 aus Koks und Luft - 0,22 für Reduktion	= 0,61	"
N ₂	397,23 aus Luft + 1,01 aus Koks	= 398,24	"
Argon	.....	= 6,76	"
		= 677,14	Gewichtsteile

Daraus ergibt sich folgende Gegenüberstellung der volumetrischen Gichtgaszusammensetzung:

CO ₂ berechnet	10,13 %	beobachtet	10,17 %
CO	25,89 %	"	24,93 %
H ₂	1,31 %	"	1,31 %
N ₂	62,67 %	"	63,59 %

Wie die Gegenüberstellung zeigt, stimmt die berechnete Analyse mit der beobachteten fast genau überein⁴. Daraus folgt das Nichtvorhandensein einer direkten Eisenerzreduktion, also ein Irrtum aller derjenigen, welche eine solche für unvermeidbar gehalten haben.

Verschiedene amerikanische Untersuchungen an betriebsmäßig geführten Hochofen haben Zahlen über den Anteil der normalerweise eintretenden direkten Reduktion an der Gesamtreduktion erbracht. So stellt H. T. Howland⁵) an 26 Hochofen fest, daß 78,2 % des aufgegebenen Koks kohlenstoffs vor den Düsen verbrannt wurden. Perrot und Kinney⁶) fanden 76,1 %. Weitere 20 Hochofen, die von den amerikanischen Berichtstatter untersucht wurden, ergeben 78 %, so daß man insgesamt für die amerikanischen Betriebsverhältnisse einen Durchschnitt von 77,8 % errechnen kann. Bei

den Versuchen des Bureau of Mines erreichten 93,9 % des Koks kohlenstoffs die Formen. Der Rest diente zur Kohlung des Eisens und zur Reduktion von Silizium und Schwefel. Man sieht, daß der Brennstoffverlust bei direkter Reduktion bei den Oefen der amerikanischen Praxis normalerweise viermal so groß ist wie bei dem Versuchshochofen (nämlich 22,2 % gegen 6,1 %).

Stickstoff im Gas. Bei den 55 untersuchten amerikanischen Hochofen betrug der Stickstoffgehalt 57,66 % gegenüber den beobachteten 63,59 % beim Versuchshochofen. Man sieht also, daß die Theorie, die seit Bells Zeiten die Hochofenpraxis beherrscht hat, daß ein Hochofenbetrieb ohne direkte Reduktion unmöglich wäre, sich als irrig erwiesen hat. Damit ist übrigens nicht gesagt, daß ein Hochofen ohne direkte Reduktion günstiger als ein solcher mit direkter Reduktion arbeitet, denn es ist natürlich der Windverbrauch je kg Koks bei den nur indirekt reduzierenden Hochofen höher und außerdem das Gas ärmer. Vor allem aber sagt das Nichtvorhandensein von direkter Reduktion nichts darüber aus, ob der verbrannte Kohlenstoff auch in großem Maße zu Kohlensäure verbrannt ist, oder ob der zur Reduktion verbrauchte Kohlenstoff zwar zu Kohlensäure umgebildet worden, aber diese gebildete Kohlensäure nur einen geringen Teil der Verbrennungserzeugnisse des Kohlenstoffs bildet. Tatsächlich ist das Ergebnis von dem Versuchshochofen in Minneapolis mit einem sehr hohen Koksverbrauch verbunden gewesen, nämlich 146 %.

Verbrennungsverhältnis. Das Bureau of Mines hat die Bedeutung des Verbrennungsverhältnisses wohl erkannt und weist darauf hin, daß es wünschenswert wäre, das Verbrennungsverhältnis, d. h. das Verhältnis von CO₂ zu CO im Gichtgas möglichst weit zu steigern. Nach dem Beispiel von Sperr & Jacobsen hält es ein Verbrennungsverhältnis von 0,6-0,7 für möglich und behauptet auch, 0,7 zeitweise mit dem Versuchshochofen erreicht zu haben. Es wird ausgerechnet, daß es möglich wäre, Fe₂O₃ mit so wenig Kohlensäure zu reduzieren, daß ein 500-t-Hochofen mit einem Koksverbrauch von nur 388 kg arbeiten, und man mit 100 kg Koks 464 kg Obere-See-Erz mit 133 kg Kalksteinzusatz reduzieren könnte. Zweifellos hängt das Verbrennungsverhältnis in der Hauptsache von der Aufenthaltszeit des primär gebildeten Kohlenoxydgases in Rast und Schacht ab, da es sich bei niedriger werdender Temperatur immer günstiger gestaltet, und bessert sich außerdem mit der Länge der Gaswege. Wahrscheinlich ist, daß die weitgehende Koks- und Erzstückung des Versuchshochofens das Verbrennungsverhältnis bei manchen Versuchen besonders günstig beeinflusst hat.

Temperaturverhältnisse im Gestell. Das Bureau of Mines hat im kleinen bei Ferromangan- und Spiegeleisen-Oefen Temperaturmessungen zuerst an 20 neuen, später an weiteren 30 Oefen angestellt. Die beobachteten Ergebnisse deckten sich mit denen des Versuchshochofens. Die Untersuchungen wurden ausschließlich mit einem Glühfadenpyrometer vorgenommen. Nachstehend werden die Ergebnisse mitgeteilt:

Kokstemperatur. Johnson beobachtete schon im Jahre 1917, daß man eigentlich nicht von einer Gestelltemperatur im Hochofen reden könnte, sondern eine Eisentemperatur, Schlackentemperatur und Windformtemperatur unterscheiden müßte. Die Windformtemperatur ist nichts anderes, wenn man anvisierte Formen vermeidet, als die Temperatur der vor den Formen verbrennenden Koksstückchen, und zwar sieht man vor den Formen mehrere Lagen von Koksstückchen verbrennen. Es waren bei dem Versuchshochofen im Durchschnitt 9, nämlich 7-11 Schichten. Genauer beobachtet wurden nur drei Lagen (vgl. Zahlentafel 3), in der die Temperatur deutlich erkannt werden konnte. Punkt A, d. h. die Koksstücke unmittelbar vor der Düse, war im Durchschnitt 215° kälter als Punkt C, d. h. die Koksstückchen, die am weitesten innen sichtbar waren, und zwar war bei Kaltwind der Temperaturunterschied 242 und bei Heißwind 188°. Der Abstand

⁴) Ein kleiner Rechenfehler, nämlich die Nichtberücksichtigung des bei Schwefel- und Silizium-Reduktion gebildeten Kohlenoxyds ändert das Ergebnis nicht wesentlich. Der Berichtstatter.

⁵) Transact. Amer. Inst. Min. Eng. 56 (1917), S. 339; vgl. St. u. E. 36 (1916), S. 782; 37 (1917), S. 1052; 41 (1921), S. 375 und S. 1173.

⁶) A. a. O.

Zahlentafel 3. Pyrometer-Ablesungen an verschiedenen Stellen bei heißem und kaltem Wind.

	Kaltwind °C	Heißwind °C	Unterschied °C	Kaltwind °C	Heißwind °C	Unterschied °C
Steile A	1362	1531	169	1383	1575	192
„ B	1431	1617	186	1469	1630	161
„ C	1601	1732	131	1631	1749	118
Mittel	—	—	162	—	—	157

der kalten Koksstückchen A und der heißen C betrug etwa 25 mm, die Temperatursteigerung für diese Entfernung rd. 200°. Man könnte daraus rechnen, daß bei 250 mm Entfernung von den Düsen die Temperatur um 2000°, also auf 3000–3600° gestiegen sein müßte, was natürlich unsinnig ist, und nur zur Beleuchtung der Temperatursprünge dienen soll.

Wind- und Düsentemperatur. Der Versuchshochofen wurde mit Kaltwind angeblasen (8,04 m³/min), dabei erschien nach 60 min die erste Schlacke, das Gichtgas zeigte schon nach 20 min die Zusammensetzung reinen Rastgases, wobei unter Rastgas das überall einheitlich gebildete Generatorgas, bestehend aus rd. 34½% Kohlenoxyd und 65,5% Stickstoff, verstanden wird. Der Ofen war beim Anblasen mit Nußkoks und Schlacke gefüllt. 90 min nach dem Anblasen war die Temperatur bei C schon auf 1770 bis

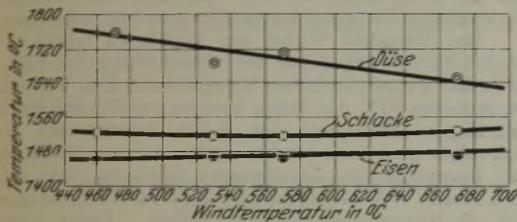


Abbildung 1. Kurven der Wind- und Schlackentemperaturen.

1707° gestiegen. Zehn Stunden lang wurde der Kaltwindbetrieb fortgesetzt, dann wurde Heißwind von 367° gegeben und weiter gemessen; dabei ergaben sich die Verhältnisse, die in Zahlentafel 2 zusammengestellt sind. Man sieht also, daß die Düsentemperaturen um rd. 160° steigen, während die Windtemperatur um 346° zunimmt; also um die Gestelltemperatur um 1° zu erhöhen, muß man die Windtemperatur um rd. 2° steigern.

Windtemperatur und Schlacke. Nach Johnsons Theorie soll die Schlackentemperatur gleich der Verflüssigungstemperatur der Schlacke sein, unabhängig davon, ob die Düsentemperatur hoch oder niedrig ist. Die Versuche an amerikanischen Hochöfen im allgemeinen und an dem Versuchshochofen im besonderen beweisen diese Theorie Johnsons, z. B. war die Schlacke bei Kaltwind 1382° heiß und bei Heißwind 1360° heiß, trotzdem der Wind einen Temperaturunterschied von 346° hatte, und trotzdem die Düsentemperatur dabei um 162° verschieden war. Noch deutlicher zeigt die Verhältnisse die Kurve in Abb. 1.

Gestelltemperatur. Eine Zusammenstellung der Gestelltemperaturen (Düsen, Schlacke, Eisen), die beim Versuchshochofen gemessen wurden, mit denen, die bei anderen Hochofenuntersuchungen festgestellt wurden, läßt keine Schlüsse zu. Man sieht nur, daß die Schlacke des Versuchshochofens etwas heißer ist und die Düsen etwas kälter als im Durchschnitt sind, kann aber sonst für den Hochofenbetrieb noch keine Folgerungen daraus ziehen.

Dr.-Ing. G. Bulle.

Magnetische Prüfung der Stähle bei Zugversuchen. — Die Elastizitätsgrenze.

L. Fraichet läßt seiner ersten Abhandlung¹⁾, in der die bei dem Zerreißvorgang sich abspielenden magne-

tischen Vorgänge beschrieben werden, eine zweite²⁾ folgen, die die Versuchsergebnisse zusammenfaßt und 26 Einzelbeispiele bringt. Den Inhalt der ersten Arbeit faßt Fraichet folgendermaßen zusammen. „Die mittels eines Galvanometers auf photographischem Wege aufgezeichneten Schaubilder geben ohne Zeitverlust ein die Eigenschaften der Metalle genau kennzeichnendes Bild, das das Ergebnis des gewöhnlichen Zerreißversuchs vervollständigt. Die Elastizitätsgrenze kann immer mittels des magnetischen Verfahrens gefunden werden, selbst wenn die Zerreißmaschine sie nicht angibt. Der Verlauf der Kurve charakterisiert die Eigenart, die Vorbehandlung und die Homogenität des Werkstoffes.“

Die ferromagnetischen Stähle können in zwei Gruppen eingeteilt werden, deren Magnetisierungskurven voneinander verschieden sind: die mit verhältnismäßig schwacher und die mit großer Koerzitivkraft. Erstere Stähle kommen während der Periode der elastischen Verformung in den Zustand der Sättigung, letztere erst während der plastischen Verformung.

Während man aus dem gewöhnlichen Zug-Dehnungsdiagramm eine Grenze der Proportionalität und eine Grenze der elastischen Verformung (d. h. den Beginn der plastischen) entnehmen kann, liest Fraichet aus dem Magnetisierungs-schaubild eine dritte, die „wahre“ Elastizitätsgrenze, ab. Sie ist angedeutet durch einen Wendepunkt auf der $\frac{d\sigma}{d\epsilon}$ -Kurve und hat die Bedeutung des Endes der „molekularen“ elastischen Verformung. Gemeint ist wohl das Ende der elastischen Verformung des Raumgitters des Materials.

Diese „wahre“ Elastizitätsgrenze ist besser festzulegen als die Grenze der Proportionalität. Z. B. tritt sie bei stark abgeschreckten Stählen deutlich auf, während die letztere dort kaum mehr festzustellen ist.

Die „wahre“ Elastizitätsgrenze liegt stets unterhalb der Proportionalitätsgrenze und beträgt bei gewöhnlichen Stählen 70 bis 80%, bei dem gleichen, aber abgeschreckten und angelassenen oder kaltbearbeiteten Material 50 bis 60% derselben.

Die Leichtigkeit, mit der sich die magnetische Untersuchung ausführen läßt, sollte ein Anreiz sein, sie des öfteren zu Rate zu ziehen. Besonders aussichtsvoll dürfte es sein, den Einfluß des Abschreckens, der Abkühlungsgeschwindigkeit, auf die Gestalt der Kurven festzulegen, um auf diese Weise ein Maß für die Wirkung des Abschreckens zu gewinnen.

Es folgt eine kurze formale theoretische Darstellung der Erscheinungen, ohne daß der Versuch gemacht wird, dieselben auf Grund von Vorstellungen über das Raumgitter zu deuten.

Dr. Kurt Fischbeck.

Der Wärmeübergang an strömendes Wasser in senkrechten Rohren.

Dr.-Ing. Waldemar Stender hat in seiner unter vorstehendem Titel erschienenen Doktorarbeit²⁾ die dankenswerte Aufgabe übernommen, die Versuche, die Alfred Soennecken³⁾ über den Wärmeübergang an strömendes Wasser ausgeführt hat, zu vervollständigen und zu verbessern und auch die Theorie des Wärmeübergangs zu klären. Die Versuche ergaben, daß der mittleren Temperatur des Wassers ein überragender Einfluß zukommt. Der Einfluß der Temperatur der an die Rohrwand grenzenden Schichten der Flüssigkeit tritt dagegen weit zurück. Der Einfluß der Geschwindigkeit ändert sich mit der mittleren Flüssigkeitstemperatur. Für Wasser ist daher der von Nusselt gelieferte Ansatz, nach dem das Temperaturgefälle an der Wand proportional einem Produkt der in Frage kommenden

¹⁾ Rev. Mét. 20 (1923), S. 549/59.

²⁾ Genehmigt von der Technischen Hochschule Berlin. Mit 25 Abb. im Text. Berlin: Julius Springer 1924. (2 Bl., 87 S.) 8°. 5,10 G.-M.

³⁾ Der Wärmeübergang von Rohrwänden an strömendes Wasser. In: Mitteilungen über Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens, Heft 108/9, S. 33/78. (Berlin: Julius Springer i. Komm. 1911.)

¹⁾ Rev. Mét. 20 (1923), S. 32/45.

Veränderlichen mit konstanten Exponenten sei, nicht zulässig. Der Verfasser findet experimentell folgende Formel für die Wärmeübergangszahl von Wasser bei turbulenter Strömung:

$$\alpha = 2830 (1 + 0,0215 \tau - 0,00007 \tau^4) \\ = w^{0,91} - 0,00115 \tau \text{ WE/m}^2 \text{ st } ^\circ \text{C.}$$

Hierbei ist

$$\tau = t_m + 0,1 (T_1 - t_m)$$

und

t_m = mittlere Temperatur des Wassers im ganzen Rohr in $^\circ \text{C}$

T_1 = „ „ der inneren Rohroberfläche in $^\circ \text{C}$

w = „ „ Strömungsgeschwindigkeit in m/sek.

Diese Gleichung gilt unabhängig von der Richtung des Wärmeübergangs und der Strömung für blanke Rohre von 17 und 28 mm Durchmesser. Es ist überraschend, daß danach der Durchmesser keinen Einfluß auf die Wärmeübergangszahl bei Wasser hat.

Die wertvollen theoretischen Untersuchungen, die sich an den experimentellen Teil der Arbeit anschließen, behandeln zunächst ausführlich den Wärmeübergang bei laminarer Strömung und ergeben unter gewissen Voraussetzungen eine allgemeine Lösung der aufgestellten Differentialgleichung. Das Hauptergebnis ist, daß, wie bereits bekannt, die Wärmeübergangszahl bei laminarer Strömung unabhängig von der Geschwindigkeit ist, und ferner, was nicht bekannt sein dürfte, daß sie im wesentlichen auch unabhängig von der Dichte, der Dichtenverteilung und wenig abhängig von der Wärmeleitfähigkeit an der Wand λ_{wand} ist. Was die dann folgende Untersuchung der praktisch viel wichtigeren turbulenten Strömung betrifft, so muß hier hervorgehoben werden, daß die Ausdrucksweise bei der Betrachtung der Endgleichung (234) irreführend wirkt. Es scheint danach, als wäre das Problem des Wärmeübergangs bei turbulenter Strömung formal gelöst, weil sich die gefundene Differentialgleichung „nur“ durch $\lambda + \tau$ an Stelle von λ bei der Gleichung für laminare Strömung unterscheidet. In dem τ stecken aber gerade die ganzen Schwierigkeiten des Problems, und der „Proportionalitätsfaktor“ N in τ stellt eine völlig unbekannt Funktion nicht nur des Achsenabstandes, sondern auch des Strömungszustandes dar, die z. B. auch die Anzahl bzw. das Volumen der radial wandernden Teilchen enthalten muß. Danach liegt die theoretische Lösung des Problems „Wärmeübergang bei turbulenter Strömung“ nach wie vor in der Ferne. Da diese Lösung aber bei dem gegenwärtigen Stand der Mechanik nicht möglich erscheint und auch nicht den Hauptzweck des vorliegenden Buches bildet, so wird der Wert des Buches keineswegs dadurch herabgesetzt, daß es die Lösung nicht findet. Es füllt eine wesentliche Lücke²⁾ in unserem Wissen vom Wärmeübergang von strömendem Wasser an Rohrwände aus und wird der Technik damit gute Dienste leisten.

Dr.-Ing. Alfred Schack.

Aus Fachvereinen.

Technische Tagung des mitteldeutschen Braunkohlenbergbaues.

Auf der 3. Technischen Tagung des mitteldeutschen Braunkohlenbergbaues am 10. und 11. April 1924 in Leipzig berichtete Professor Seidenschnur von der Bergakademie Freiberg (Sachsen) über das von ihm in Gemeinschaft mit Pape angegebene

Verfahren zur Verschmelzung von Braunkohle mit Innenbeheizung,

wobei inerte Gase als Wärmeträger dienen und ein gasreicher Koks als Rückstand anfällt, den Seidenschnur

¹⁾ Siehe Fußnote ³⁾ auf Seite 795.

²⁾ Hierüber: Mitteilungen der Wärmestelle des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Nr. 51, S. 21. (Düsseldorf; Verlag Stahleisen m. b. H. 1923.)

als Braunkohlenflammkoks bezeichnet. Eine Versuchsanlage dieses Verfahrens, zum Braunkohlenforschungsinstitut gehörig, ist auf der „Reichen Zeche“ bei Freiberg erbaut worden.

Die Anlage¹⁾ besteht aus zwei übereinander angeordneten zylindrischen Schächten, von denen der obere mit einem Beschickungstrichter versehene als Trockner dient, während die Kohle in dem unteren abgeschwelt wird, wobei der als Rückstand verbleibende Grudekoks durch Schleusen abgezogen wird und zum Teil in Wagen fällt, zum Teil einem Gaserzeuger zugeführt wird, der die für das Verfahren erforderliche Wärme in Form von Gas aufbringt. Die durch Verbrennung des Generatorgases erzeugten heißen Verbrennungsgase werden in den mit Rohbraunkohle beschickten Trockner eingeführt und wahlweise im Gegen- oder Gleichstrom durch die Kohle geleitet, die dadurch getrocknet wird, während die den Trockner verlassenden, mit Wasserdampf beladenen Gase durch ein Gebläse abgesaugt und in den Gaserzeuger eingeblasen werden.

Die getrocknete Kohle gleitet in den Schweler, wo unter Einwirkung heißer Verbrennungsgase die Teerbildner ausgetrieben werden, wobei man die mit Teer beladenen, den Schweler verlassenden Gase durch eine Kühl- und Entteerungsanlage bekannter Bauart leitet. Die Eigenart des Verfahrens beruht darauf, daß bei der Verschmelzung keine oder doch nur ganz geringe Mengen brennbarer Gase gebildet werden, so daß man das entteerte Gas ins Freie entweichen läßt, sofern man nicht einen Teil wieder dem Kreislauf des Verfahrens zuführt, um die Temperatur der zum Schwelen und Trocknen verwendeten Verbrennungsgase entsprechend abzutönen.

Der besondere Vorteil des Verfahrens beruht zunächst in der gegenüber der Verschmelzung im Rolle-Ofen fast doppelt so hohen Teerausbeute, d. h. während im letzteren 50% des Teers, bezogen auf den analytisch ermittelten Teergehalt der Kohle, zersetzt und als Schwelgas gewonnen werden, treten bei dem Verfahren mit Innenbeheizung Zersetzungen überhaupt nicht auf, und es wird eine Teerausbeute von 90 bis 100%, bezogen auf die theoretisch mögliche, erzielt. Dieser hochstockende Teer ist von salbenartiger Beschaffenheit und enthält noch rohes Montanwachs, das erst bei der Verarbeitung des Teers durch Destillation zersetzt wird.

Besonders hervorgehoben wurde die Beschaffenheit des bei diesem Verfahren anfallenden Kokes, der infolge seines Gasreichtums sehr leicht verbrennlich und dem Rolle-Ofenkoks bedeutend überlegen sein soll und deshalb als Braunkohlenflammkoks bezeichnet wird. Während der im Rolle-Ofen gewonnene Braunkohlenkoks je 100 g Reinkoks 1,14 l Gas enthält, gibt die gleiche Menge Flammkoks 2,8 bis 3,7 l Gas ab, was, da bei der Verbrennung eine Flammerscheinung auftritt, als besonderer Vorzug angesehen wird. Während bei den ersten Versuchen Briquets als Ausgangsgut dienten, ging man auf lignitische und danach auf mitteldeutsche knorpelige Braunkohlen über, und Seidenschnur hofft, daß es ihm auch gelingen wird, Kohlen mulmiger Beschaffenheit auf diese Weise verarbeiten zu können.

Anschließend an den Vortrag berichtete Regierungsrat Dr. Landsberg (Berlin) über die in Amerika auf den Ford-Werken gemachten, im technischen Schrifttum bereits behandelten Versuche zur Verschmelzung von Steinkohle im Bleibade, ein Weg, den Rolle bereits vor dem Jahre 1860 mit mitteldeutscher Braunkohle versuchsweise beschritten und wieder aufgegeben hatte.

Die dem Vortrag folgende sehr lebhaft ausgeprägte Aussprache wurde von Direktor A. Thau (Halle) eröffnet, der darauf hinwies, daß ein hoher Gasgehalt des Kokes wohl die Entzündlichkeit, nicht aber die Verbrennlichkeit beeinflusse, und daß der große Mengen Gas enthaltende Koks höher bewertet und bezahlt werden müsse, da dieses Gas dem Kreislauf des Verfahrens als Wärmequelle entzogen werde. Sehr wünschenswert sei die Aufstellung und Veröffentlichung einer Wärmebilanz dieser Verfahren, die immer noch in den Kinderschuhen stecken,

¹⁾ D. R. P. 372 244, 378 681, 379 408.

weil sich niemand über den Wärmeverbrauch, bezogen auf den Durchsatz, im klaren sei; die erforderlichen Messungen ließen sich auf der Anlage des Braunkohlenforschungsinstituts leichter anstellen als auf den roh zusammengebauten Versuchsanlagen der Gruben. Generaldirektor Dr. Scheithauer (Halle) unterstrich die Bemerkungen des Vorredners und zweifelte die Ueberlegenheit des Kokses in dem geschilderten Maße an. Ferner müsse man bei der Teerausbeute berücksichtigen, daß der Teer nicht fertig anfallt, sondern bei der weiteren Destillation zersetzt werden müsse, wodurch Verluste durch Gasbildung entstehen, die auf das Ausbringen des Schwelverfahrens zurückgerechnet werden müssen. Dr. Sander (Butzbach) berichtete vom stehenden Drehofen der Maschinenfabrik Meguin, der mulmige Braunkohle durchsetze, und Dipl.-Ing. Hubmann (Frankfurt a. M.) über das dem Seidenschnur-Verfahren ähnliche Schwelverfahren der Lurgi, G. m. b. H. Generaldirektor Gabelmann (Berlin) machte darauf aufmerksam, daß die Schwelkohle des sächsisch-thüringischen Gebietes in weit überwiegender Menge mulmiger Natur sei, für die das Seidenschnur Verfahren in seiner gegenwärtigen Form nicht in Anwendung komme und weiteren Ausbaues bedürfe. Professor Dr. Graefe (Dresden) hob hervor, daß die Verfahren mit Innenbeheizung geeignet seien, salzhaltige und andere Braunkohlen zu entgasen, die im Rolle-Ofen keinen brauchbaren Koks ergäben, mithin der Begriff Schwelkohle durch Verfahren wie das von Seidenschnur erweitert würde. *A. Thau.*

American Institute of Mining and Metallurgical Engineers.

Auf der Frühjahrsversammlung der Gesellschaft im Februar 1924 in New York wurden u. a. folgende Vorträge gehalten:

Henry S. Rawdon und Willard H. Mutchler berichteten über

Wirkung starker Kaltbearbeitung auf Ritz- und Brinellhärte.

Sie walzten eine Anzahl Metalle aus Handels- und Elektrolyt-Kupfer, Zinn, Elektrolyt-Eisen, Eisen mit 0,21% C, Zink und Aluminium ohne Zwischenglühung bis auf sehr dünne Abmessungen aus und stellten nach jedem Stich die Ritz- und Brinellhärte fest, letztere unter Benutzung einer Kugel von 1,59 mm ϕ und einer Belastung von 6,4 kg. Die in Abb. 1 schaubildlich

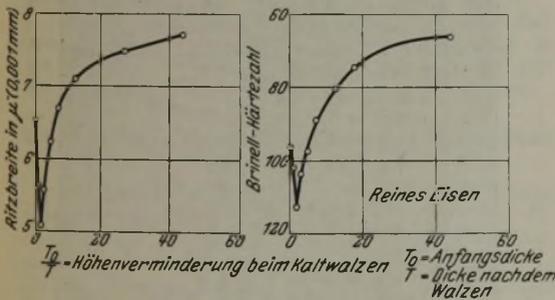


Abbildung 1. Härteänderungen von im Vakuum umgeschmolzenem Elektrolyteisen durch starkes Kaltwalzen.

aufgetragenen Ergebnisse der sich auf reines Eisen beziehenden Untersuchung sind kennzeichnend auch für die übrigen untersuchten Metalle. In allen Fällen wurde in den ersten Verformungsstufen ein Steigen der Härte beobachtet, dem bei weiter fortgesetzter Verformung ein Fallen der Härte folgte. In den meisten Fällen war das Metall nach dem sehr weitgetriebenen Walzen weicher als im Anlieferungszustande.

Gefügeuntersuchungen zeigten, daß die in den ersten Verformungsstufen beobachtete Härtesteigerung mit der Bildung von Gleitlinien im Innern der Körner zusammenfällt. Bei Erreichung des Härtehöchstwertes ist das Gefüge bereits stark verlagert. Ein weiteres

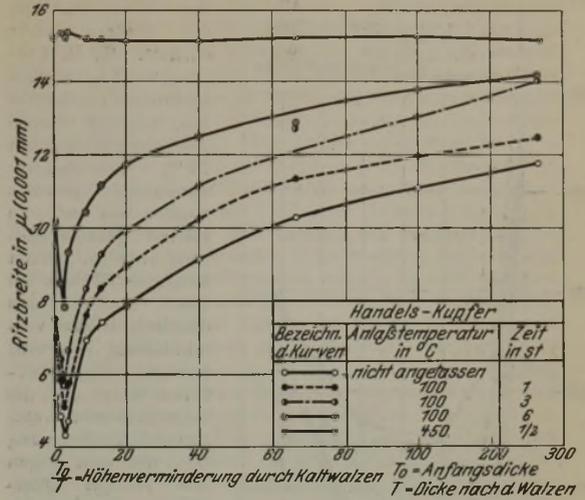


Abbildung 2. Wirkung des Glühens auf die Ritzhärte von Handelskupfer nach vorherigem Kaltwalzen.

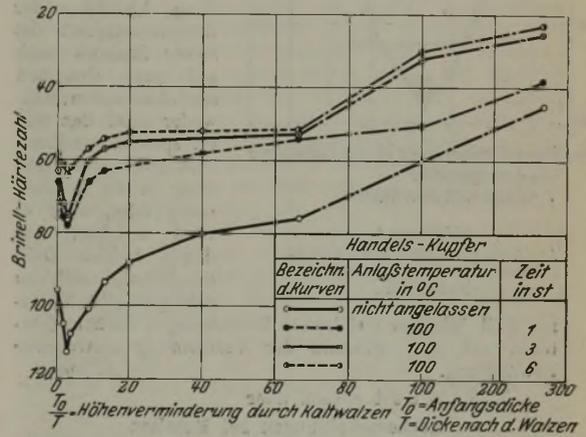


Abbildung 3. Wirkung des Glühens auf die Brinellhärte von Handelskupfer nach vorherigem Kaltwalzen.

Walzen führt dann zur Ausbildung eines fadenartig gestreckten Gefüges.

Ein Glühen der kaltgewalzten Streifen bei niedrigen Temperaturen (100°) bewirkt in allen Fällen eine erhebliche Härteabnahme, die allgemeine Gestalt der Härte-Verformungs-Schaulinie bleibt jedoch erhalten (Abb. 2 u. 3). Daß die ermittelten Härtewerte nicht durch die Dicke der Streifen beeinflusst sind, geht daraus hervor, daß nach dem vollständigen Ausglühen alle Streifen ein und desselben Metalls die gleiche Ritzhärte zeigen.

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind überraschend und mit den im praktischen Betrieb gewonnenen Erfahrungen nicht ohne weiteres in Einklang zu bringen. Die von den Verfassern angekündigte Fortsetzung ihrer Versuche auch durch Röntgenprüfungen ist daher sehr zu begrüßen.

In der an den Vortrag sich anschließenden Erörterung weist W. H. Bassett auf von ihm durchgeführte Untersuchungen an Kupfer hin, das von 32 mm auf 0,15 mm kaltgewalzt wurde, aber keine Härteabnahme, sondern eine stetige Härtezunahme zeigte. Auch die Festigkeitsschaulinien wiesen eine kontinuierliche Erhöhung auf. Im Gegensatz zu diesen Untersuchungen fand J. R. Freeman bei kaltgewalztem Tiefzieh- und Elektrolytbandeisen ein Nachlassen der Härte bei starken Verformungen (Abb. 4). W. B. Price glaubt, daß die Ursache der Härteverminderung bei starker Kaltverformung in einer Erwärmung des Walzgutes auf 100 bis 160° zu suchen ist, die beim Walzen im prakti-

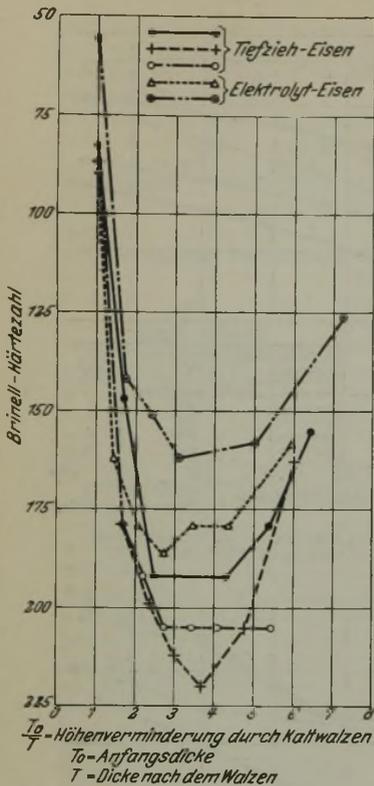


Abbildung 4.

Änderung der Härte von Tiefzieh- und Elektrolyteisen durch Kaltwalzen.

ren Fall führt er auf innere Zerstörungen zurück, letzteren auf eine während der Verformung eintretende Erwärmung.

J. K. Wood sprach über

Reckerscheinungen bei Metallen.

Er hatte sich die Aufgabe gestellt, die Form der Spannungsdehnungskurve beim Zerreiß- und Druckversuch, besonders auch die Schleifenbildung bei wiederholter Ent- und Belastung sowie die Erniedrigung der Streckgrenze für Druck nach vorausgegangener Beanspruchung über die Streckgrenze für Zug hinaus zu erklären. Es ist das also dieselbe Frage, für die schon Heyn¹⁾ (der natürlich nicht erwähnt wird) eine

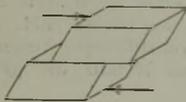


Abbildung 1.

allerdings nicht einwandfreie Lösung zu geben versuchte. Wood geht wie Heyn ebenfalls von der Annahme aus, daß neben den plastischen Formänderungen sich gleichzeitig noch elastische vollziehen. Diese sollen fast ausschließlich durch Verschiebungen der Atom-Netzebenen gegeneinander infolge von Schubspannungen, jene durch die Bildung von Gleitebenen zustande kommen. (Abb. 1.) Da die Ausführungen Woods, die sich auf dem Boden der Amorphtheorie bewegen, vielleicht noch weniger einwandfrei als die Heynschen sind und zum Teil sogar dieselben Fehler wie diese enthalten, ist es unnötig, hier näher auf sie einzugehen. Auch sind inzwischen von deutscher Seite theoretische²⁾ und experimentelle³⁾ Untersuchungen

¹⁾ Heyn, E.: Eine Theorie der Verfestigung von Metallischen Stoffen infolge Kaltreckens. Festschrift der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaft 1921, S. 121/131.

²⁾ Masing: Zur Heynschen Theorie der Verfestigung der Metalle durch verborgenen elastische Span-

tischen Betrieb wegen der Wasserkühlung der Walzen nicht eintritt. N. B. Pilling weist auf Untersuchungen an Kupfer hin, das mit wassergekühlten Walzen um 70 % Querschnitts-abnahme gewalzt worden war und eine stetige Härtesteigerung aufwies. Nach längerem Glühen bei 100° konnte eine deutliche Härteverminderung erzielt werden. Zay Jeffries weist auf die beim Drahtziehen eintretende Verfestigung hin, die sich wegen des runden Querschnitts des Drahtes leichter verfolgen läßt als beim Band. Eine Abnahme der Zerreißfestigkeit ist seiner Ansicht nach auf zwei Ursachen zurückzuführen: Entweder wird das Metall spröde, was durch eine geringere Dehnung tritt, oder es wird weicher, was durch höhere Dehnungswerte sich zu erkennen gibt. Ersteren

A. Pomp.

gemacht worden, durch welche die Ueberlegungen Heyns und damit auch Woods berichtigt und überholt werden.

F. Fettweis.

A. Sauveur und V. N. Krivobok machten in einem Bericht über

Sichtbarmachung von dendritischen Seigerungen in Eisenlegierungen durch Natriumpikrat

darauf aufmerksam, daß zur Sichtbarmachung von dendritischen Seigerungen in Eisenlegierungen vorteil-

× 8



Abbildung 1. Untereutektoider Stahl, geätzt mit kochender Natriumpikratlösung.

× 8

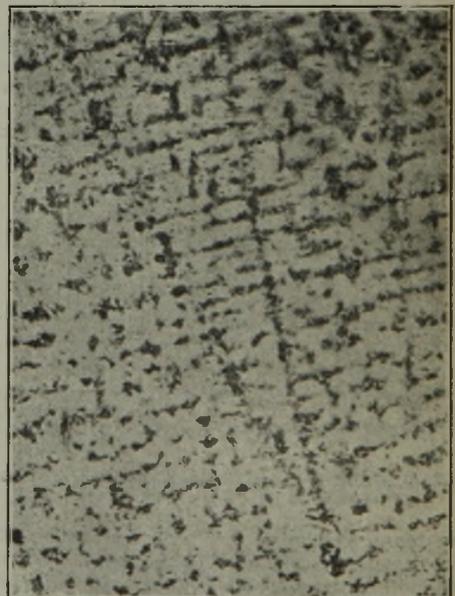


Abbildung 2. Derselbe Stahl, geätzt mit Le Chateliers Kupfer-Reagens.

haft eine kochende Natriumpikratlösung verwendet werden kann. Die Wirkung dieses Aetzmittels auf einen Stahl mit 0,5 % C (Abb. 1) ist entgegengesetzt denjenigen. Wissenschaftliche Veröffentlichungen aus dem Siemens-Konzern, 3. Band, 1. Heft, S. 231/239.

³⁾ Körber, F., ebenda, Anmerkung S. 238.

Wirkung von Kupferchlorid (Abb. 2). Während bei Kupferchlorid die Achsen der Tannenbaumkristalle dunkel gefärbt werden und die Zwischenräume hell bleiben, greift kochende Natriumpikratlösung die Achsen nicht an, sondern färbt nur die Zwischenräume, also die Stellen, wo sich während des Erstarrungsvorganges Verunreinigungen anreichern und Einschlüsse abscheiden. Nähere Untersuchungen bei stärkerer Vergrößerung ergaben, daß die in den Zwischenräumen abgeschiedenen Schwefelmanganeinschlüsse, die häufig von hellen Ferrithöfen umgeben waren, und der die Ferrithöfe umschließende Perlit durch die Natriumpikratlösung geschwärzt wurden, die Wirkung dieses Aetzmittels daher von dem Vorhandensein von Schwefelmanganeinschlüssen abhängig ist. Bei einem aus Elektrolitgüssen und Zuckerkohle erschmolzenen Stahl mit 0,36 % C, der frei von Mangan und Schwefel war, konnte ein dendritisches Gefüge wohl durch Aetzen mit Kupferchlorid, nicht aber durch Aetzen mit kochender Natriumpikratlösung sichtbar gemacht werden. Auch bei einer reinen Eisenmanganlegierung versagte die Anwendung von Natriumpikrat.

A. Pomp.

Norman B. Pilling beschrieb kurz unter Beifügung von Gefügebildern ein

Neues Aetzmittel für Karbide,

das sich besonders zum Auffinden von Karbiden in Siliziumlegierungen eignet. Siliziumlegierungen, wie sie für Dynamo- und Transformatorbleche benutzt werden, werden durch wasserhaltige Aetzmittel korrodierend und ungleichmäßig angegriffen. Das neue Aetzmittel besteht aus einer verdünnten Lösung von Salpetersäure und Methylalkohol in Nitrobenzol. Man fertigt zweckmäßig eine 25prozentige (Gewichtsprozent) Lösung von rauchender Salpetersäure in wasserfreiem Methylalkohol an und gibt von dieser Lösung 40 Tropfen auf 50 cm³ Nitrobenzol. In dunkel gefärbten Flaschen aufbewahrt, hält sich die Lösung mehrere Monate. Die Aetzdauer beträgt etwa 20 sek. Eine sich bildende dünne Schicht einer unlöslichen organischen Eisenverbindung kann in einer Lösung von konzentriertem Natrium-Hydroxyd reibend entfernt werden, diese selbst wird dann mit Alkohol abgewaschen. Das Aetzmittel wirkt nur auf die Karbide, ohne die Grundmasse anzugreifen. Die dem Original beigefügten Gefügebilder zeigen freies Karbid in Stahl mit 3,5 % Si und 0,015 % C, ferner Karbidausscheidungen in martensitischen und austenitischen Stählen, sowie in getempertem Gußeisen.

Der Hauptvorteil des Aetzmittels gegenüber dem sonst verwandten kochenden Natrium-Pikrat liegt in der bequemen Anwendung bei Zimmertemperatur und der Sauberkeit der Aetzung.

K. Daeves.

Gesellschaft von Freunden der Aachener Hochschule.

Die Gesellschaft hielt am 22. Juni 1924 in Aachen unter dem Vorsitz von Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. Fr. Springorum, Dortmund, ihre diesjährige Hauptversammlung ab. Aus dem erstatteten Geschäftsbericht ist hervorzuheben, daß sich die Zahl der Mitglieder seit der letzten Hauptversammlung um 120 auf 1122 erhöht hat, daß der Aachener Hochschule zur Durchführung von Forschungsarbeiten und für allgemeine Zwecke wieder erhebliche Mittel zugewendet werden konnten, daß die studentischen Wirtschaftseinrichtungen durch Hergabe unverzinslicher Darlehen unterstützt und daß bedürftigen Studenten Darlehen zur Durchführung ihres Studiums gewährt worden sind.

Im Anschluß an den Geschäftsbericht verbreitete sich der Vorsitzende über einige allgemeine Fragen der Ausbildung unseres studentischen Nachwuchses. Gleich wie in unserem staatlichen und wirtschaftlichen Leben finden wir auch auf den Hochschulen eine zahlenmäßige Aufblähung. Wie dort die Zahl der Arbeitseinrichtungen hat die Zahl der Hochschulen sich unwesentlich vermehrt, der Lehrkörper ist kaum gewachsen.

Aber die Zahl der Studierenden der Universitäten und Technischen Hochschulen beträgt heute innerhalb der engeren Grenzen das 1,4fache der Zahl vor dem Kriege, an den Technischen Hochschulen allein mehr als das 2,2fache. Dieser verstärkte Andrang eröffnet die Aussicht auf eine starke Ueberfüllung der akademischen Berufe mit allen ihren bedauerlichen Folgen. Als Betrüblichstes kommt hinzu: Der Menge entspricht die Güte keineswegs. Das Heil ist nicht in einer Minderung der Anforderungen der Mittelschulen zu sehen, damit nur ja eine möglichst große Zahl ihrer Besucher durch die Pforte schlüpfe, die zum Besuch der Hochschule berechtigt. Die Auslese sollte bewußt streng und vor das Ziel müßte der Schweiß gesetzt sein, in dem Sinne allerdings, daß die jungen Köpfe nicht vollgepfropft werden mit dem Riesenballast unseres heutigen feinverzweigten Wissens, vielmehr daß an geeigneten Aufgaben alle Fähigkeiten des Geistes geschult und entwickelt werden, so daß die Hochschulen ihrerseits darauf aufbauen und aus ihnen Akademiker hervorgehen können, wie sie sein sollen, ausgestattet mit Führereigenschaften, der Herrschaft des Geistes über den Stoff. In diesem Sinne können die Bestrebungen der Schulreformer, die Anforderungen an das bloße Wissen herabzusetzen, wohl unterstützt werden.

Für den Frieden unseres sozialen und nationalen Lebens ist aber noch die Erfüllung einer weiteren Bedingung notwendig: die Einheit des geistigen Nährbodens aller Gebildeten. Die Verordnung des preußischen Kultusministers zur Neuordnung des preußischen Schulwesens ist deshalb tief bedauerlich, weil sie auf der Schule bereits so scharfe Trennungslinien zwischen den einzelnen Wissensrichtungen ziehen will, daß die schon jetzt bestehende Kluft zwischen vielen Berufskreisen unüberbrückbar werden müßte. Daher kann sie nicht bestehen bleiben, und es wäre zu begrüßen, wenn alle, die diesen Gedanken zustimmen, sich an dem Kampf gegen diese unglückliche Neuordnung beteiligen würden. Der Redner, der sich als überzeugter Anhänger humanistischer Bildung bezeichnet, deren hohe Bedeutung für den Techniker er wiederholt hervorgehoben habe, zieht sodann Vergleiche zwischen den Bildungsmöglichkeiten, die sich aus der Beschäftigung mit der Antike und den Naturwissenschaften ergeben. Aber es ist doch ein schwerer Irrtum, die Einführung in den Geist der Antike gleichsetzen zu wollen mit der Erwerbung von etwas mehr oder weniger lateinischen und griechischen Sprachkenntnissen; denn in der Arbeit von Jahrhunderten ist ein großer Teil der überkommenen Schätze in einer leichten, in der Muttersprache zugänglichen Form für uns gehoben worden. Und so wichtig es ist, auf die Quellen unserer Bildung zurückzugehen, so sehr haben doch andererseits auch die Naturwissenschaften ein Anrecht darauf, zu dem geistigen Eigentum eines jeden zu gehören, der den Anspruch erhebt, gebildet zu sein. Wenn es sich darum handelt, bei der Kürzung von Unterrichtsstunden zwischen der Grammatik einer alten Sprache oder mathematischen Übungen zu wählen, so dürfte aus praktischen Erwägungen die Wahl zugunsten der Mathematik nicht zweifelhaft sein. Zusammenfassend stellte der Redner die Forderung auf: Strenge Auslese schon auf der Mittelschule, nicht als Verdammungsurteil, sondern durch Förderung der den Fähigkeiten angepaßten Neigungen; strenge Auslese aber auch auf der Hochschule selbst, denn nicht die Zahl der Studierenden, deren Wert begründet ihren Ruf. Natürlich darf auch nicht verkannt werden, daß die Zeitumstände, Not und Elend der Studierenden, nicht wenig zu einem unerfreulichen Ergebnis beigetragen haben. Die Warnung, daß das Werkstudententum der Leistung seines Tributs nicht entgehen werde, hat sich nur zu früh bewahrheitet. Es bleibt die große noch ungelöste Frage, den Auserwählten die Lebensmöglichkeit während ihres Studiums zu geben, damit das akademische Studium nicht ein Vorrecht der Begüterten werde. Diese Aufgabe wird viel persönliche Mitarbeit und Opferwilligkeit verlangen, wenn sie zur Abwendung der angedeuteten Folgen in absehbarer Zeit erfüllt werden soll.

Im Anschluß an diese Ausführungen nahm der Rektor der Hochschule, Geheimer Bergrat Professor A. Schwemann, das Wort zu einem Bericht über die Verwendung der der Hochschule zur Verfügung gestellten Mittel, dem er seinen Dank an die Gesellschaft von Freunden der Aachener Hochschule für ihre Unterstützung anschoß. Auch ein Vertreter der Studentenschaft sprach der Gesellschaft Dank für ihre Fürsorge aus.

Die weiteren Punkte der Tagesordnung beschäftigten sich mit der Abrechnung für das Kalenderjahr 1923, mit der Bewilligung von Geldmitteln auf Grund von Anträgen des Hochschullehrkörpers und Wiederwahlen und Ergänzungswahlen zum Verwaltungsrat der Gesellschaft. Neu in den Verwaltungsrat gewählt wurden Regierungspräsident Dr. Rombach, Aachen, Regierungsvizepräsident A. D. von Goerschen und Dr.-Ing. e. h. Paul Goossens.

Der Versammlung schloß sich ein ausgezeichnete, mit großem Beifall aufgenommener Vortrag von Geheimrat Professor Dr. Schmid-Burgk, Aachen, über „Goethe als Architekt“ an, der sich mit eigenen Forschungen des Vortragenden in Weimar befaßte. Die Mitglieder der Gesellschaft folgten sodann der Einladung zur Teilnahme an der Einweihung des neuen, unter äußerst schwierigen Verhältnissen von Geheimrat Professor Wallich geschaffenen Laboratoriums für Werkzeugmaschinen und Betriebslehre, die in einem stimmungsvollen Festakt in dem neuen Laboratorium vor sich ging. Ihren Abschluß fand die Tagung in verschiedenen geselligen Veranstaltungen.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 25 vom 19. Juni 1924.)

Kl. 7 a, Gr. 9, G 59 258. Vorrichtung zum Doppeln von Blechen. Karl Gläsker, Benrath a. Rh.

Kl. 7 a, Gr. 17, H 93 687; Zus. z. Pat. 390 615. Hebetisch für Walzwerke. Dipl.-Ing. Alfred Herrmann, Köln-Kalk, Neuerburgstr. 27.

Kl. 7 c, Gr. 4, M 74 483. Gewichtsausgleich an Abkantmaschinen. Maschinenfabrik Weingarten vorm. Hch. Schatz, A.-G., Weingarten (Wttbg.).

Kl. 10 a, Gr. 17, K 87 417. Anzeigevorrichtung für das Drücken von Koksöfen. Dr.-Ing. Heinrich Koppers, Essen (Ruhr), Moltkestr. 29.

Kl. 10 a, Gr. 26, R 59 487. Antrieb für Drehrohrofen. Dr.-Ing. Edmund Roser, Mülheim (Ruhr), Engelbertsstr. 110.

Kl. 10 a, Gr. 26, St 33 958. Verfahren der Beheizung von Drehrohrofen. Ernst Karl Stackmann, Berlin-Schmargendorf, Friedrichsruher Str. 31.

Kl. 12 e, Gr. 2, B 108 275; Zus. z. Pat. 397 096. Reinigen von Gasen, Dämpfen und Flüssigkeiten mittels Zentrifugalkraft. Carl Heinrich Borrmann, Essen, Semperstr. 16.

Kl. 12 e, Gr. 2, S 61 043; mit Zusatzanmeldung S 62 287. Elektrische Staubbiederschlagsanlage. Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H., Siemensstadt bei Berlin.

Kl. 13 g, Gr. 3, M 81 934. Dampferzeugung durch Abwärme von Öfen. Dr.-Ing. Paul H. Müller, Hannover, Harnischstr. 10.

Kl. 14 h, Gr. 3, S 59 988. Beheizter Wärmespeicher. Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H., Siemensstadt bei Berlin.

Kl. 18 a, Gr. 8, M 69 068. Vorrichtung zum selbsttätigen Absperrn und Wiederöffnen von Hochofengichtgas- und anderen Gasleitungen. Dr.-Ing. Erich Moldenhauer, Düsseldorf, Graf-Adolf-Str. 64.

Kl. 18 a, Gr. 18, C 30 945. Ofen zum Reduzieren und Schmelzen von Oxyden, insbesondere Eisenerzen. Louis Carretero, León (Spanien).

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

Kl. 21 h, Gr. 11, R 58 686. Gekühlte Elektrodenverstellungsvorrichtung mit Elektroden - Klemmvorrichtung. Emil Friedrich Ruß, Köln a. Rh., Hohenzollernring 66.

Kl. 21 h, Gr. 11, S 63 053. Elektrodeneinführung für elektrische Lichtbogenöfen. Siemens & Halske, Akt.-Ges., Siemensstadt bei Berlin.

Kl. 24 e, Gr. 4, A 31 725. Verfahren zur Vortrocknung und Vorentgasung des dem Gaserzeuger zugeführten Brennstoffes mittels heißen Gases. Dr.-Ing. Fritz Landsberg, Berlin-Wilmersdorf, Jenaer Str. 3.

Kl. 24 e, Gr. 4, B 99 329. Gaserzeuger mit eingehängter Schmelzkammer. Berlin-Burger Eisenwerk, Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 31 c, Gr. 1, T 28 727. Verfahren zur Herstellung von synthetischen Formsanden. Leonhard Treuheit, Breslau, Hohenzollernstr. 103.

Kl. 31 c, Gr. 19, St 36 467; mit Zusatzanmeldung St 37 553. Gießanlage für lange Gußstücke, besonders Röhren. Hermann Stopsack, Tientsin (China).

Kl. 31 c, Gr. 2, St 37 554. Räuchermittel für Gießformen, besonders aus Eisen. Hermann Stopsack, Tientsin (China).

Kl. 31 c, Gr. 26, V 18 944. Anlage zum Spritzen und Preßgießen. Paul Verbeek, Dresden, Bankstr. 10.

Kl. 35 a, Gr. 9, W 59 902. Kübel-Kippvorrichtung bei Kübelförderern. Bernhard Walter, Gleiwitz, Wilde Klodnitz 5.

Kl. 39 a, Gr. 10, G 56 030. Vorrichtung zum Auflegen von Scheiben auf Formstifte. The B. F. Goodrich Company, New York.

Kl. 49 e, Gr. 12, M 79 855. Blechbearbeitungsmaschine. Maschinenfabrik Schiess, Akt.-Ges., Düsseldorf.

Kl. 49 f, Gr. 18, P 46 916. Verbinden von Muffenrohren durch Schweißen. „Phoenix“, Akt.-Ges. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Abt. Hoerder Verein, Hörde i. Westf.

Kl. 49 h, Gr. 1, Sch 67 456. Herstellung von Kettengliedern. Fa. Carl Schlieper in Grüne i. W., Abteilung der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-Akt.-Ges., Dortmund.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 25 vom 19. Juni 1924.)

Kl. 1 a, Nr. 875 605 und Nr. 875 606. Vorrichtung zum Aufbereiten von Erzen und anderen Mineralgemengen nach dem Schaumschwimmverfahren. Fried. Krupp, Grusonwerk, A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 21 h, Nr. 875 589. Elektrisch beheizter Schmelzofen. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

Kl. 24 f, Nr. 875 329. Walzprofil für Roststäbe. Bernhard Vervoort, Düsseldorf, Grunerstr. 23.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 18 b, Gr. 20, Nr. 383 892, vom 23. Juli 1921. Otto Reißmann in Großröhrsdorf i. Sa. *Nichtrostende, hitzebeständige Eisen-Aluminium-Nickel-Legierung.*

Die Legierung hat einen Gehalt von ungefähr 10% Aluminium und ungefähr 5% Nickel.

Kl. 18 a, Gr. 2, Nr. 384 372, vom 14. Juni 1922. Allmänna Ingeniörsbyran H. G. Torulf in Stockholm. *Verfahren zum Sintern von feinkörnigen Erzen u. dgl. mit eingemengtem Brennstoff, der durch einen abwärts gehenden Luftstrom verbrannt wird.*

Das Erz wird in inniger Mischung mit dem Brennstoff derart beschickt, daß Schichten mit verschiedenem Brennstoffgehalt übereinander gelagert werden, und zwar derart, daß die oberste Schicht den größten Brennstoffgehalt und die unterste Schicht den kleinsten oder gar keinen Brennstoffgehalt aufweist. Es hat sich herausgestellt, daß sehr gute Sinterprodukte durch diese Beschickungsweise auch aus schwer sinterbaren Materialien hergestellt werden können. Die Anzahl der Schichten kann zwei oder mehr betragen. Durch dieses Verfahren wird eine gleichmäßige Hitze im Sinterapparat erreicht und die Entstehung einer reduzierenden Atmosphäre vermieden.

Statistisches.

Die Saarkohlenförderung im April 1924.

Nach der Statistik der französischen Bergwerksverwaltung betrug die Kohlenförderung des Saargebietes im April 1924 insgesamt 1 124 338 t; davon entfallen auf die staatlichen Gruben 1 095 691 t und auf die Grube Frankenholz 28 647 t. Die durchschnittliche Tagesleistung betrug bei 23,85 Arbeitstagen 47 141 t. Von der Kohlenförderung wurden 80 530 t in den eigenen Werken verbraucht, 33 057 t an die Bergarbeiter geliefert, 19 318 t den Kokereien zugeführt und 1 065 658 t zum Verkauf und Versand gebracht. Die Haldenbestände verminderten sich um 74 045 t. Insgesamt waren am Ende des Berichtsmonats 185 286 t Kohle und 1296 t Koks auf Halde gestürzt. In den eigenen angegliederten Betrieben wurden im April 1924 14 766 t Koks hergestellt. Die Belegschaft betrug einschließlich der Beamten 76 891 Mann. Die durchschnittliche Tagesleistung der Arbeiter unter und über Tage belief sich auf 705 kg.

Der ostoberschlesische Steinkohlenbergbau im Jahre 1923.

Nach Mitteilungen des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins, Kattowitz¹⁾, betrug die Steinkohlenförderung Ostoberschlesiens im Jahre 1923 insgesamt 26 479 946 t gegen 25 575 175 t im Vorjahre, ist also um 904 771 t oder 3,5 % gestiegen. Durch Wagenmangel, Absatzschwierigkeiten und Bergarbeiterausstände wurde das Förderergebnis erheblich beeinträchtigt; außerdem hatten einzelne Gruben unter starken Wasserzuflüssen zu leiden, so daß Betriebseinschränkungen und Feierschichten notwendig wurden. Im einzelnen wurden gefördert:

Entsprechend der Zunahme der Steinkohlenförderung ist auch der Gesamtabsatz im Jahre 1923 gegen 1922 um rd. 1 Million t gestiegen. Das Mehr verteilt sich auf fast alle Verbraucher ostoberschlesischer Kohle, entfällt aber in der Hauptsache auf Deutschland, das infolge der Ruhrbesetzung umfangreiche Bezüge tätigte. Insgesamt belief sich der Steinkohlenabsatz ohne Selbstverbrauch und Deputatkohle auf 23 103 275 t gegen 22 122 009 t im Jahre 1922. Vom Absatz des Berichtsjahres entfielen 5 791 972 t auf Ostoberschlesien, 5 391 122 t auf das übrige Polen während 11 920 181 t an das Ausland abgegeben wurden; darunter 1 746 140 t an Deutsch-Oberschlesien, 6 272 108 t an das übrige Deutschland, 2 274 877 t an Deutsch-Oesterreich, 701 250 t an die Tschechoslowakei, 340 189 t an Ungarn, 230 193 t an Danzig, 147 770 t an die Schweiz und 119 469 t an Rumänien.

Gegenüber dem Jahre 1922 hat die Belegschaft auf den Steinkohlengruben um rd. 5000 Arbeiter zugenommen. Insgesamt wurden 148 647 Arbeiter beschäftigt, davon waren 139 029 männliche und 9619 weibliche. Von den männlichen Arbeitern waren 99 285 unter und 39 744 über Tage tätig. Von der Gesamtbelegschaft sind 6627 Ausländer, hierunter 5909 aus Deutsch-Oberschlesien.

Die Roheisen- und Stahlerzeugung der Vereinigten Staaten im Mai 1924.

Infolge weiterer Einschränkungen der Geschäftstätigkeit ist die Roheisenerzeugung im Monat Mai auf 2 673 348 t, d. h. um 604 377 t gleich 18,4 % gegenüber dem Vormonat zurückgegangen, und war damit die niedrigste Monatserzeugung seit Oktober 1922. Die Zahl der in Betrieb befindlichen Hochofen ging von 234 im April auf 188 im Berichtsmonat zurück. Die arbeitstäglige Erzeugung blieb um 21 % hinter der Erzeugung im April. Im einzel-

	Zahl der Fördertage	Förderung		± 1923 gegen 1922 %	Arbeits tägliche Förderung		Schichtleistung je Kopf			
		1923 t	1922 t		1923 t	1922 t	1923		1922	
							unter Tage t	Gesamtbelegschaft t	unter Tage t	Gesamtbelegschaft t
Januar	25	2 329 755	2 167 483	+ 7,5	93 190	86 699	0,928	0,614	0,912	0,596
Februar	23	2 101 707	2 012 443	+ 4,4	91 379	87 498	0,919	0,603	0,924	0,604
März	26	2 413 235	2 394 218	+ 0,8	92 817	92 085	0,959	0,629	0,956	0,625
April	24	2 131 530	2 067 030	+ 3,1	88 814	89 871	0,932	0,609	0,948	0,613
Mai	23	1 946 778	2 195 305	- 11,3	84 643	84 435	0,903	0,586	0,942	0,609
Juni	25	2 258 468	1 757 701	+ 28,5	90 339	76 422	0,944	0,623	0,877	0,561
1. Halbjahr		13 181 473	12 594 180	+ 4,7	durchschnittlich 90 197	86 168				
Juli	26	2 348 006	2 082 742	+ 12,7	90 308	80 105	0,922	0,611	0,876	0,571
August	26	2 380 419	2 276 670	+ 4,6	91 555	84 321	0,913	0,610	0,910	0,596
September	25	2 279 307	2 195 855	+ 3,8	91 172	84 456	0,915	0,611	0,912	0,597
Oktober	27	2 015 163	2 226 713	- 9,5	74 636	85 643	0,886	0,585	0,911	0,594
November	25	2 328 791	2 193 974	+ 6,1	93 152	87 759	0,889	0,601	0,901	0,593
Dezember	22	1 946 787	2 005 041	- 2,9	88 490	91 138	0,876	0,584	0,895	0,585
2. Halbjahr		13 298 473	12 980 995	+ 2,4	durchschnittlich 88 219	85 570				
Jahressumme	297	26 479 946	25 575 175	+ 3,5	89 208	85 869	0,916	0,606	0,914	0,596
Im Durchschnitt	24,75	2 202 496	2 131 265	+ 3,3						

Die Schichtleistung ist von Monat zu Monat gesunken und stand am Ende des Jahres 1923 bei der Belegschaft unter Tage um 5,6 %, bei der Gesamtbelegschaft rd. 5 % unter der Januarleistung, wohingegen die Löhne stark gestiegen sind. Im Jahresdurchschnitt 1913 betrug die Schichtleistung je Kopf unter Tage 1,712 t und je Kopf insgesamt 1,149 t. Rechnet man die in der damals 9stündigen Schicht erzielte Leistung auf 7½-Stunden-Schicht um, so ergeben sich immer noch Leistungen von 1,425 bzw. 0,960 t gegenüber 0,916 bzw. 0,606 t im Jahresdurchschnitt und 0,876 bzw. 0,584 t am Jahresende 1923.

nen stellte sich die Roheisenerzeugung, verglichen mit der des Vormonats, wie folgt¹⁾:

	Mai 1924 in t (zu 1000 kg)	April 1924
1. Gesamterzeugung	2 673 348	3 277 725 ²⁾
darunter Ferromangan und Spiegeleisen	31 495	28 265
Arbeitstäglige Erzeugung	86 237	109 258 ²⁾
2. Anteil der Stahlwerksgesellschaften	2 003 579	2 558 243 ²⁾
Arbeitstäglige Erzeugung	64 632	85 275 ²⁾
3. Zahl der Hochofen	411	410
davon im Feuer	188	234

¹⁾ Zeitschr. d. Oberschl. Berg- und Hüttenm. Vereins 63 (1924), S. 53/8.

¹⁾ Iron Trade Rev. 74 (1924), S. 1480.

²⁾ Berichtigte Zahl.

Ebenso wie die Roheisenerzeugung ist auch die Stahlherstellung im Berichtsmonat weiterhin beträchtlich, und zwar um 21,2% gegenüber dem Vormonat zurückgegangen. Nach den Berichten der dem „American Iron and Steel Institute“ angeschlossenen Gesellschaften, die 94,84% der gesamten amerikanischen Rohstahlerzeugung vertreten, wurden im Mai 1924 von diesen Gesellschaften 2 532 525 t Rohstahl erzeugt gegen 3 212 109¹⁾ t im Vormonat. Die Gesamterzeugung der Vereinigten Staaten würde demnach 2 670 313 t gegen 3 386 872¹⁾ t im Vormonat betragen haben. Die arbeits-tägliche Leistung ist bei 27 Arbeitstagen im Berichtsmonat (26 im Vormonat) von 130 264¹⁾ t auf 98 900 t, d. h. um 24,1% zurückgegangen. Auf der Grundlage der arbeitstäglichen Leistung im Monat Mai und bei 311 Arbeitstagen im Jahre würde sich die Jahreserzeugung auf rd. 30 754 000 t gegen rd. 40 508 000 t auf Grund der Vormonatszahlen belaufen.

In den einzelnen Monaten des Jahres 1924, verglichen mit dem vorhergehenden Jahre, wurden folgende Mengen Stahl erzeugt²⁾:

	Dem „American Iron and Steel Institute“ angeschlossene Gesellschaften (94,84% der Rohstahlerzeugung)			
	1923	1924	1923 ¹⁾	1924
	in t (zu 1000 kg)			
Jan.	3 702 943	3 501 281	3 902 553	3 691 777
Febr.	3 346 972	3 670 433	3 527 392	3 870 132
März	3 920 414	4 035 394	4 131 747	4 254 949
April	3 821 173	3 212 109 ¹⁾	4 027 156	3 386 872 ¹⁾
Mai	4 064 706	2 532 525	4 283 817	2 670 313
Juni	3 631 760	—	3 827 532	—
Juli	3 404 442	—	3 587 961	—
Aug.	3 562 863	—	3 754 921	—
Sept.	3 236 043	—	3 410 484	—
Okt.	3 448 434	—	3 634 324	—
Nov.	3 021 589	—	3 184 470	—
Dez.	2 760 283	—	2 909 078	—

Die Wirtschaftslage der Vereinigten Staaten nähert sich offenbar ihrem schlechtesten Stande. Die Stahlerzeugung im Mai betrug nur rd. 50% der Leistungsfähigkeit. Obwohl sich die Roheisenabschlüsse, die seit 10 Jahren niemals einen so geringen Umfang hatten, gesteigert haben, hat sich die Marktlage verschlechtert. Die Walzwerke arbeiteten praktisch nur noch entsprechend dem Auftragseingang. Der Versand an Weißblechen hat abgenommen. Die Verbraucher rechnen mit weiteren Preisermäßigungen.

Absatz deutscher Gaswerke an Koks und sonstigen Nebenerzeugnissen.

Die Wirtschaftliche Vereinigung deutscher Gaswerke, Aktiengesellschaft in Frankfurt a. M., veröffentlicht in ihrem 20. Geschäftsbericht 1923 (vom 1. Januar bis 31. Dezember) folgende Angaben über den Absatz ihrer Mitgliedswerke:

Jahr	Gas-erzeugung Milli- onen m ³	Absatz an					
		Gaskoks ³⁾		Teer ³⁾		Ammoniak	
		t	Wert in 1000 M	t	Wert in 1000 M	t	Wert in 1000 M
1919/20	1831	369 759	48 240	122 661	26 430	89 108	8 984
1920/21	1769	488 397	168 860	129 313	258 886	103 286	41 587
1921/22	2352	655 713	280 727	131 886	253 239	95 912	44 077
1922 ⁴⁾	2468	416 290	4 123 766	94 120	4 285 219	55 988	462 891
1923	—	518 698	1 079 526	100 102	490 829	60 513	174 439
			Bill.		Bill.		Bill.

Die Anzahl der der Vereinigung angehörenden Gesellschaftswerke stieg von 725 im Vorjahre auf 775 im Berichtsjahre.

¹⁾ Berichtigte Zahl.

²⁾ Iron Trade Rev. 74 (1924), S. 1544.

³⁾ Einschließlich der von der Kokszentrale Berlin abgesetzten Mengen. — Vgl. St. u. E. 43 (1923), S. 611.

⁴⁾ Neun Monate.

Das bestehende Gaskokssyndikat ist durch Beschluß der ordentlichen Hauptversammlung vom 25. Juni 1924 mit der Wirtschaftlichen Vereinigung deutscher Gaswerke verschmolzen worden.

Bayerns Bergwerks- und Eisenhüttenbetriebe im Jahre 1922.

Nach den vom Oberbergamt München angestellten Ermittlungen über die Erzeugung der bayerischen Bergwerks-, Hütten- und Salinenbetriebe im Jahre 1922¹⁾ wurden gefördert bzw. erzeugt:

	Betriebene Werke	Zahl der Ar- beiter	Förderung bzw. Erzeugung t
Steinkohlen	12	996	84 560
Braunkohlen	34	11 344	2 658 311
Eisenerze	228	3 222	526 806
Eisenhütten	111	19 850	930 755
Davon:			
1. Hochofenbetriebe (Koks- und Holzkohlenroheisen) . . . . .	.	1 122	224 722
2. Eisen- und Stahlgießereien . . .	103	15 373	142 438
Davon:			
a) Eisenguß . . . . .	.	.	133 340
b) Temperguß . . . . .	.	.	2 416
c) Stahlguß . . . . .	.	.	3 120
d) Emaillierter oder auf andere Weise verfeinerter Guß . . . . .	.	.	3 562
3. Flußbeisen und Flußstahlwerke	3	737	180 141
Davon:			
Rohblöcke . . . . .	.	.	179 801
Stahlformguß . . . . .	.	.	340
4. Walz-, Schmiede- u. Preßwerke .	3	2 618	383 454
Davon:			
a) Halbzeug . . . . .	.	.	70 524
b) Fertigerzeugnisse . . . . .	.	.	288 216
c) Abfallerzeugnisse . . . . .	.	.	24 714

Wirtschaftliche Rundschau.

Eisenstein-Richtpreise. — Der Berg- und hüttenmännische Verein zu Wetzlar hat beschlossen, die zurzeit geltenden Eisenstein-Richtpreise ebenso wie die Zahlungsbedingungen über den 30. Juni d. J. hinaus bis auf weiteres unverändert bestehen zu lassen.

Siegerländer Eisensteinverein, G. m. b. H., Siegen. Der Verein hat trotz der großen Notlage der Siegerländer Gruben seine Verkaufsgrundpreise für Lieferung im Monat Juli um 2 M d. t Rostspat und 1,75 M für Rohspat und Brauneisenstein herabgesetzt. Demnach kosten: Rohspat 15,75 G.-M., Rostspat 21 G.-M.

Verkehrsbewegung im Bezirk der Regiedirektion Essen. — Nach Mitteilungen der Regiedirektion Essen sind in ihrem Bezirk, der sich im wesentlichen mit dem rheinisch-westfälischen Industriegebiet deckt, in der Zeit vom 10. März bis 8. Juni 1924 folgende Mengen befördert worden:

In der Woche vom	1. Durchschnittlich täglich beförderte Personenzahl	2. Durchschnittlich tägliche Güter- bewegung in t
	10. März bis 16. März	121 627	243 985
17. „ „ 23. „	125 516	244 385
24. „ „ 30. „	122 000	223 526
31. „ „ 6. April	129 587	265 279
7. April „ 13. „	121 295	266 697
14. „ „ 20. „	137 886	274 773
21. „ „ 27. „	149 047	282 909
28. „ „ 4. Mai	132 542	267 610
5. Mai „ 11. Mai	120 343	165 700
12. „ „ 18. „	110 960	125 035
19. „ „ 25. „	116 406	99 593
26. „ „ 1. Juni	130 138	84 224
2. Juni „ 8. „	155 709	169 596

In den Gewichtsangaben des Güterverkehrs sind nach den Angaben der Regie enthalten 1. der militärische Verkehr, 2. der Reparationsverkehr, 3. der Privatgüterverkehr.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 43 (1923), S. 672.

Haftpflicht der Regie. — Zur Erledigung von Rechtsstreitigkeiten betreffend die Haftpflicht der Regie infolge von Unfällen, Verlusten, Verspätungen, Havarien, materiellen oder körperlichen Schäden oder Verschulden jeder Art, die aus dem Betrieb der Eisenbahn sich ergeben können, war ein gemischter Gerichtshof vorgesehen. Wie der Kommandierende General der Besatzungstruppen mitteilt, ist dieser Gerichtshof nunmehr endgültig gebildet worden. Er besteht aus je einem französischen, belgischen und deutschen Richter. Als deutscher Richter ist vom Kommandierenden General ernannt worden Dr. Ludwig Bräutigam, Düsseldorf, Wagnerstraße 3, als dessen Stellvertreter Rechtsanwalt Dr. Wolf, Düsseldorf, Schadowstraße 41.

Ausnutzung des Ladegewichtes der Eisenbahngüterwagen. — Am 1. Dezember 1920 wurde im Eisenbahngütertarif zur Erzielung einer durchgreifenden Verbesserung der Wagenausnutzung der Tarifgrundsatz eingeführt, die Frachtberechnung nach den Sätzen der Hauptklassen von einem Mindestgewicht von 15 000 kg abhängig zu machen. Die Wirkung dieser Tarifmaßnahme zeigen nach einer Mitteilung des Eisenbahn-Zentralamtes in Berlin folgende Zahlen:

	Durchschnittliches Ladegewicht einer Güterwagenachse	Durchschnittliche Belastung einer beladenen Güterwagenachse
1908	6,69 t	4,35 t = 65,02 %
1909	6,77 t	4,40 t = 64,99 %
1910	6,85 t	4,37 t = 63,8 %
1911	6,93 t	4,41 t = 63,6 %
1921	7,53 t	5,43 t = 72,1 %
1922	7,65 t	5,82 t = 76,1 %

Für das Jahr 1923 liegen die Zahlen noch nicht vor. Die Ausnutzung einer beladenen Güterwagenachse ist hiernach von 63,6 im Jahre 1911 auf 72,1 % im Jahre 1921 gestiegen, während sich in den Jahren 1908 bis 1911 die Ausnutzung von Jahr zu Jahr verschlechtert hatte. Die weitere günstige Entwicklung im Jahre 1922 ist nach Ansicht des Eisenbahn-Zentralamtes darin begründet, daß vom 1. Februar 1922 an Erleichterungen, die für gewisse Güter (Liste A) noch zugelassen waren, aufgehoben wurden.

Die Ausnutzung der Güterwagen würde nach amtlicher Meinung noch mehr gesteigert, wenn die ebenfalls am 1. Februar 1922 aufgehobene, aber am 1. April 1922 wieder eingeführte erleichternde Ausnahme (Frachtberechnung nach den Sätzen der Hauptklassen für das Ladegewicht des Wagens bei Verwendung von Wagen mit weniger als 15 000 kg Ladegewicht) auf die Fälle beschränkt würde, wo der Versender einen Wagen für mindestens 15 t Ladegut bestellt, aber nicht bekommen hat. Diese Ausnahme auch dem Versender zu gewähren, der einen Wagen mit 15 t Ladegut gar nicht braucht und gar nicht bestellt hat, dazu liege kein Grund vor. Die Ständige Tarifkommission der Deutschen Eisenbahnen wird hierüber in nächster Zeit beraten.

Aus der südwestlichen Eisenindustrie. — Die Schwankungen der Devisenkurse haben die Lage des südwestlichen Eisenmarktes weiter verwirrt. Nachdem gegen Mitte Juni die Preise auf dem französischen Eisenmarkt etwas angezogen hatten, ist diese Bewegung nunmehr wieder zum Stillstand gekommen. Das Geschäft liegt daher sehr ruhig. Die Beschäftigung der französischen Werke ist jedoch zurzeit noch durchweg zufriedenstellend. Einige Werke sind noch für einige Monate mit Aufträgen versehen und halten infolgedessen auf höhere Preise. Andere, weniger stark beschäftigte Werke sind dagegen zu Preisnachlässen bereit, jedoch lehnen sie Preise, wie sie sich auf Grund Brüsseler Börsennotierungen ergeben, nach wie vor ab. Andererseits sind die französischen Verbraucher gezwungen, aus ihrer Zurückhaltung herauszutreten, da die Vorräte in Walzzeug inzwischen stark gelichtet sind und sie infolgedessen zu Neukäufen schreiten müssen.

Die Steigerung der Devisen hat auch auf dem luxemburgischen Eisenmarkt das Geschäft lebhafter werden lassen. Die Werke waren in der

Lage, ihre Frankenverkaufspreise zu erhöhen. Die inzwischen wieder eingetretene Schwäche der Devisenkurse hat eine Verringerung der Anfragen und damit auch eine Neigung der Frankenverkaufspreise zur Schwäche herbeigeführt. Eine Erleichterung ist für die Luxemburger Werke dadurch eingetreten, daß die deutsche Regierung nunmehr zugestanden hat, daß die über Wintersdorf von Luxemburg in Deutschland eingeführten Walzisenmengen wieder als Kontingentsware betrachtet werden und zollfrei in Deutschland eingehen können. Nach Beendigung des Bergarbeiterausstandes im Ruhrgebiet macht sich der deutsche Wettbewerb wieder bemerkbar.

Im Saargebiet sind mit Wirkung vom 1. Juni an durch die Bergverwaltung und Eisenbahn Erleichterungen in Aussicht gestellt worden. Die Kohlenpreise sind um 4 % ermäßigt worden. Die Eisenbahnverwaltung hat sowohl für Nahentfernung als auch für weitere Entfernungen sowie durch Neueinteilung der Wagenladungsklassen usw. Ermäßigungen zugestanden. Hierdurch ist das Mißverhältnis zwischen den Gesteigungskosten der saarländischen Erzeugnisse gegenüber den Weltmarktpreisen um eine Kleinigkeit gemildert worden. Allerdings hat sich dieser Unterschied durch den neuesten festeren Frankenstand wieder zum Nachteil für die hiesige Industrie verschoben. Die Lohnverhandlungen zwischen den Industriellen und den Arbeiterverbänden konnten noch nicht zu Ende geführt werden. Eine Einschränkung der Betriebe ist anscheinend unumgänglich.

Herabsetzung der Saarkohlenpreise. — Mit Wirkung vom 1. Juni an sind die Saarkohlenpreise um rd. 4 % herabgesetzt worden. Die Ermäßigung bezieht sich lediglich auf diejenigen Kohlen, die dem saarländischen Verbrauch dienen, und ist ohne Lohnkürzungen vorgenommen worden. Ob der Preisabbau zusammen mit einigen Tarifvergünstigungen durch die Eisenbahn dazu beitragen kann, die augenblickliche Wirtschaftskrise zu beheben, muß bezweifelt werden. Die Industrie hatte seinerzeit einen erheblich größeren Preisabbau der Saarkohle für unbedingt erforderlich gehalten. Es steht daher zu befürchten, daß auch die neuen Saarkohlenpreise wohl kaum die Wirtschaftslage im Saargebiet in günstigem Sinne zu beeinflussen in der Lage sind. Die neuen Preise stellen sich wie folgt:

Kohlensorten	In Fr. je einschließl. Kohlensteuer frei Eisenbahnwagen und Grubenbahnhof				
	Fettkohlen		Flammkohlen		
	A	B	A 1	A 3	B
Ungewaschene Kohlen.					
Stükkohlen bis 80 oder bis 50 mm	106	102	106	102	96
„ „ 35 mm	95	91	—	91	86
Grieß aus gebrochenen Stücken	103	99	—	—	—
Förderkohlen (bestmellierte)	79	—	79	76	—
„ (aufgebesserte)	84	—	84	81	77
„ (geklaubte)	79	—	—	76	72
„ (gewöhnliche)	74	—	74	71	—
Robgrieß (grobkörnig)	64	62	—	—	—
„ (gewöhnlich)	62	60	—	53	—
Staubkohlen	30	—	—	26	—
Gewaschene Kohlen.					
Würfel	110	107	110	107	101
Nuß I	110	107	110	107	102
Nuß II	108	105	108	105	100
Nuß III	104	101	102	98	95
Waschgrieß 0/35 mm	93	90	—	87	74
Waschgrieß 0/15 mm	89	86	—	—	—
Feingrieß	85	82	63	63	53
Koks: Großkoks (gewöhnlich) 123 Fr.					
Großkoks (Spezial) 127 „					
Mittelkoks 50/80 mm Nr. 0 130 „					
Breckkoks 30/50 mm Nr. 1 125 „					
Breckkoks 15/35 mm Nr. 2 106 „					

Bei Kaufverträgen von weniger als 300 t und bei Bestellungen außer Vertrag erhöhen sich diese Preise um 3 Fr. d. t. Bei Verträgen über mehr als 1000 t wer-

den sog. Mengenprämien auf die Listenpreise bewilligt. Für die auf dem Wasserwege abgesetzten Kohlen wird zur Deckung der Kosten für die Beförderung von der Grube nach dem Hafen sowie der Verladekosten eine Nebengebühr berechnet, die gegenwärtig 6 Fr. je t beträgt. Für die im Landabsatz verkauften Brennstoffe erhöhen sich die Grundpreise um 4 Fr. je t bei Abnahme auf den Gruben, um 10 Fr. bei Abnahme im Hafen Saarbrücken.

Die Ueberschüsse der französischen Saargruben.

Die französische Bergwerksverwaltung gibt die Reingewinne der Saargruben in den Jahren 1920 bis 1923 bekannt. Danach betrug:

Jahr	Reingewinn in Franken	Goldmarkkurs in Franken	Reingewinn in Goldmark
1920	72 049 246,76	3,88	18 569 393,49
1921	70 895 813,29	2,98	23 790 541,37
1922	99 919 364,06	3,44	29 046 326,76
1923	35 119 311,33	4,43	7 927 609,76
jährlicher Durchschnitt	69 495 933,86	3,51	19 833 467,85

Um die Verzinsung festzustellen, geht die französische Bergwerksverwaltung von der Annahme aus, daß der Wiederherstellungsausschuß den Wert der Saargruben nicht niedriger als auf 350 Millionen Goldmark festsetzen werde; außerdem habe der französische Staat ungefähr 50 Millionen Goldmark in dem Betriebe der Saargruben festgelegt; das gesamte durch den französischen Staat in den Saargruben angelegte Kapital könne demnach auf ungefähr 400 Millionen Goldmark angenommen werden. Dieses Kapital verglichen mit dem durchschnittlichen Jahresüberschuß von 19 833 467 G.-M. entspräche einer Verzinsung von weniger als 5 %. Wenn man den Wert der Saargruben mit dem von Deutschland verlangten Betrag von 1 041 592 000 G.-M. annähme, so ergäbe sich sogar eine Verzinsung von weniger als 2 %. Mit dem Gesamtumsatz verglichen, betrage der Reinüberschuß in den 4 Jahren 1920 bis 1923 nur 10,3 % dieser Ziffer. Den Reingewinn je t errechnet die Bergwerksverwaltung wie folgt:

Jahr	Förderung Tonnen	Reingewinn in G.-M. je Tonne
1920	9 198 714	2,02
1921	9 336 493	2,55
1922	10 943 311	2,65
1923	8 945 658	0,89
Durchschnitt	9 606 044	2,06

Die Zahlen der Bergwerksdirektion bedürfen noch der Nachprüfung, besonders bezüglich der Höhe der vorgenommenen Abschreibungen. Keinesfalls darf aber das Jahr 1923 mit seinem Förderungsausfall von 100 Tagen eingerechnet werden. Läßt man es außer Betracht, so ergeben, vorausgesetzt, daß die übrigen Zahlen der französischen Bergwerksverwaltung richtig sind, die drei normalen Jahre 1920 bis 1922 einen durchschnittlichen jährlichen Reingewinn von 23,8 Mill. G.-M. ergeben. Das bedeutet eine Verzinsung von 5,9 % in Gold und einen durchschnittlichen Reingewinn je t von 2,40 G.-M. Der Gewinn der preußischen Verwaltung in den letzten vier Vorkriegsjahren betrug demgegenüber 1,17 G.-M. je t.

Diese Zahlen beweisen besser als viele Worte, welche Gewinne der französische Staat durch seine Kohlenpreispolitik aus den Saargruben zieht. In diesem Jahre dürfte der Gewinn noch bedeutend größer werden, denn das erste Vierteljahr 1924 weist bereits eine erhebliche Steigerung der Leistung auf, und die erzielte Förderung ist die höchste bisher im Saarbergbau erreichte.

Die ganze Statistik ist anscheinend nur zu dem Zwecke aufgemacht, die Ansprüche der Saarindustrie in ihrer jetzigen Krise auf Ermäßigung der Kohlenpreise sowie die Ansprüche der Bergarbeiter auf Beibehaltung ihrer bisherigen Löhne bei Preisnachsüssen abzuwehren.

Die Zusammenschlußbewegung in der britischen Berg- und Hüttenindustrie 1923. — Ueber den Zusammenschluß von Unternehmungen in England wird in der Öffentlichkeit längst nicht so ausführlich berichtet wie z. B. in Deutschland. Man hört daher vielfach

die Ansicht äußern, daß England im Gegensatz zu Deutschland und den Ver. Staaten bewußt an seinen Einzelunternehmungen festhalte, doch ist dies nur zum kleineren Teil richtig. Eine zusammenschlußfeindliche Richtung besteht jedenfalls in England nicht, wie die nachstehenden Ausführungen beweisen, die wir einem Aufsatz von Dr. Fr. Rosenbacher im „Wirtschaftsdienst“¹⁾ entnehmen. Wir beschränken uns dabei auf die Zusammenschlüsse in der Berg- und Hüttenindustrie.

In den vertikal orientierten großen Konzern von Dorman, Long & Co., der alle Produktionsstadien von Kohlen- und Erzgruben bis neuerdings Maschinenbau einschließt, gingen Bell Bros. Limited, Sir B. Samuelson and Co. Ltd., die Carlton Iron Company Ltd. und die North Eastern Steel Company Ltd. über. An Bell Bros. (Eisenstein- und Kohlengruben) und der North Eastern Steel Company waren Dorman Long schon vor dem Kriege durch teilweisen Besitz des Aktienkapitals beteiligt, während sie das Aktienkapital von Samuelson (Hüttenwerke) 1917 und das der Carlton Iron Works nach dem Kriege erworben hatten. Diese vier Unternehmungen gaben nun ihre Selbständigkeit vollends auf und traten am 2. Mai 1923 in Liquidation, um am folgenden Tage ganz mit Dorman Long verschmolzen zu werden.

Die Annäherung großer Konzerne aneinander zeigt das Vorgehen von Guest, Keen & Nettlefolds. Entstanden aus einem 1900 erfolgten Zusammenschluß von Guest & Co., der Dowlais Iron Company Limited und der Patent Bolt and Nut Co. Limited, nahmen sie 1902 das berühmte Schraubenwerk von Messrs. Nettlefolds auf. 1919 wurden die Hüttenwerke von John Lysaght Limited eingegliedert und 1921 eine Beteiligung an der größten Kohlenhandlung von Südwales, L. Gueret and Co. Limited, erworben. 1923 erweiterten sie ihre Schraubenbolzen- und -mutterfabrikation und erwarben zu diesem Zweck das ganze Aktienkapital von Horton and Son Limited, Enoch Wilkes & Co. Limited und James Simpsons & Sons Limited. Im November schlugen sie den Shareholders von Consolidated Cambrian Limited, dem größten englischen Kohlenkonzern, und von Davis and Son, ebenfalls Zechenbesitzern, einen Aktienaustausch vor, und zwar so, daß erstere für fünf eigene Aktien zwei und letztere eine Aktie von Guest, Keen & Nettlefolds erhalten sollen. Dies bedeutet eine weitere Annäherung an den Cambrian Combine, nachdem Guest, Keen schon durch ihre Direktoren mit der Llewellyn-Seymour-Gruppe verbunden waren, die ihrerseits die Anthrazitgruben von Südwales und Consolidated Cambrian kontrolliert. Die Aktien von Davis and Son gehören seit 1915 gemeinsam der Ebbw Vale Steel, Coal and Iron Company und Baynon and Co. und stehen ebenfalls in Beziehung zum Cambrian Combine, da deren Begründer Thomas (Lord Rhondda) Direktor der Ebbw Vale ist.

Die 1918 aus der Verschmelzung einer Reihe von Stahlwerken entstandene United Steel Company Limited erwarb zusammen mit der Parent Tyre Company die Hoffmann Manufacturing Company of Chelmsford, die bekannt für die Herstellung von Kugellagern ist. Diese verarbeitet besten Stahl in großen Mengen, und so sicherte sich die United Steel Company durch diesen Erwerb einen guten Abnehmer.

Bolckow Vaughan and Co. Limited erwarben die Beteiligung an Redpath, Brown and Co. Zu diesem Zweck wurde eine Obligationsanleihe von 2 Mill. £ aufgenommen, um die Fabrikanlagen zu verbessern. Der erste Jahresbericht, der nach der Erwerbung veröffentlicht wurde, zeigte mit einem Geschäftsverlust von 290 200 £ ein sehr ungünstiges Resultat.

Pease and Partners sicherten sich die Zweidrittelmajorität der Hüttenwerke von William Wheatwell and Co. in Thornaby-on-Tees und die Adelaidegrube.

Die Sheepbridge Coal and Iron Company errichtete zusammen mit der Stokes Castings Limited of Mansfield eine Gesellschaft zur Fabrikation von Zentrifugalguß unter dem Namen Sheepbridge Stokes Centrifugal

¹⁾ 9 (1924) Nr. 23, S. 706/8.

Castings Company Limited. Außerdem wurde mit der Dinington Main Coal Company und der Stavely Coal and Iron Company zusammen der Betrieb der Firbeck Main Colliery in Angriff genommen.

Belangreicher jedoch als die oben mitgeteilten Vergrößerungen ist die Kombination von zwei Weißblechunternehmungen, durch die mit einem Gesamtkapital von 7 Mill. £ der größte Konzern der Welt in dieser Branche gebildet wurde. Es handelt sich hierbei um einen Aktienaustausch zwischen Messrs. Richard Thomas and Co. Limited und der Grovesend Steel and Tinsplate Company. Ersterer besitzt 13 Verzinnungsanstalten und 110 Fabriken, letzterer 48 Fabriken, kontrolliert u. a. die Killian Collieries, die Whitford Steel Sheet and Galvanising Company und besitzt das Kapital der Raven Tinsplate Company. So besitzt dieser neue Konzern auch seine eigenen Gruben und ist mit einer Ausbeute von 50 % der ganzen britischen Weißblechproduktion der bedeutendste Faktor für den Weißblech- und ein bedeutender für den Stahlmarkt. Es besteht der Plan, ein eigenes gemeinsames Verkaufsbureau zu errichten.

Fast gar keinen Anteil an der Konzentrationsbewegung des verflossenen Jahres haben gerade die in Deutschland bekannten Konzerne der Rüstungsindustrie und des Schiffbaues. Während von Armstrong, Whitworth & Co. gar nichts zu berichten ist, ist bei Vickers & Co., die sich nach dem Kriege hauptsächlich der Amalgamierung elektrischer Industrieunternehmungen wie der Metropolitan Carriage, Wagon and Finance Company, zugewandt hatten, ein nicht unwichtiger Zusammenschluß zu erwähnen:

Da Dampfkessel auf Schiffen immer mehr von Dieselmotoren verdrängt werden, beschlossen Vickers, zur Fabrikation von Dampfkesseln für das feste Land überzugehen, und trafen deshalb ein Abkommen mit der Spearing Boiler Company, wonach sie nach deren Konstruktionen fabrizieren durften. Dadurch sind Vickers jetzt in den Stand gesetzt, ganze elektrische Kraftstationen einzurichten, da sie sämtliches Zubehör in eigenen Betrieben herstellen können. Die Schiffbau-firma von Swan Hunter and Wigham Richardson erwarb, aus den oben angeführten Motiven heraus, die North British Diesel Engine Works Whiteinch, Glasgow, um die Fabrikation von Dieselmotoren für Land- und Seedienst auszudehnen. Ferner bewirkten sie einen Aktienaustausch mit der altrenommierten Maschinenfabrik John G. Kincaid & Co., Greenock, und mit der New York Harbour Dry Dock Company Inc. in Clifton, Staaten Island in New York Harbour.

Eine andere Fusion in der Wertindustrie, die sehr bedeutend geworden wäre, kam nicht zustande: Die Northumberland Ship Building Company, die große Aufträge hatte und an eine Fortdauer der günstigen Konjunktur glaubte, war u. a. seit kurzem mit der Wert von Workman, Clark and Co. liiert. Diese hatte bis dahin ihren Stahl von Messrs. Baldwins Limited, dem großen Stahl- und Weißblechkonzern, bezogen. Dieser stellte nun, nachdem die Wert ihren Besitzer gewechselt hatte, die Stahllieferungen ein, zu einer Zeit, wo Stahl sehr schwer erhältlich war. Da Workman unbedingt auf Baldwinsschen Stahl angewiesen war, blieb der Northumberland Ship Building Company nichts übrig, als sich die Kontrolle über Baldwins zu sichern durch Aktienkauf. Dies wurde auch beschlossen, und die Finanzierung sollte mit Hilfe der Gewinne, die durch die erhoffte Aufhebung der Excess Profit Duty frei werden würden, bewerkstelligt werden. Nun wurde jedoch die Steuer, anstatt aufgehoben, von 40 auf 60 % erhöht, und der Wertkonzern trat vom Vertrag zurück unter Zahlung großer Bußen. Man glaubte aber, daß die Steuer nur als Vorwand gedient habe und der eigentliche Grund des Scheiterns der Fusion der inzwischen in der Schiffbauindustrie erfolgte Konjunkturrückgang und somit ein verminderter Stahlbedarf gewesen sei.

Zwei Kombinationsprojekte wären noch in der Montanindustrie zu erwähnen, von deren Zustände-

kommen bis jetzt nichts bekannt geworden ist. So sollten in Middlesborough eine Anzahl kleinerer Eisen- und Stahlwerke zu einer großen Gesellschaft mit einem Aktienkapital von 8 Mill. £ und einem ebenso großen Obligationenkapital verschmolzen werden, während in Durham Lord Furness die verschiedenen Eisen- und Stahlwerke, die er bis jetzt geleitet hatte, zu einem einheitlichen großen Unternehmen umgestalten wollte mit einem Aktienkapital, das das des Middlesboroughkonzerns noch übertreffen sollte.

United States Steel Corporation. — Nach dem Ausweise des Stahltrustes ist dessen unerledigter Auftragsbestand von 4 275 782 t zu Ende April 1924 auf 3 686 138 t zu Ende Mai, d. h. um 13,79 % zurückgegangen, und erreichte damit den niedrigsten Stand seit November 1914. Nur zweimal seit dem Jahre 1912 war ein ähnlich scharfer Rückgang zu verzeichnen. Wie hoch sich die jeweils zu Buch stehenden unerledigten Auftragsmengen am Monatsschlusse während der letzten Jahre beziffern, ist aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:

	1922	1923	1924
	t	t	t
31. Januar . . .	4 309 545	7 021 348	4 875 204
28. Februar . . .	4 207 326	7 400 533	4 991 507
31. März	4 566 054	7 523 817	4 859 332
30. April	5 178 468	7 405 125	4 275 782
31. Mai	5 338 296	7 093 053	3 686 138
30. Juni	5 725 699	6 488 441	—
31. Juli	5 868 580	6 005 335	—
31. August	6 045 307	5 501 298	—
30. September . .	6 798 673	5 116 322	—
31. Oktober	7 012 724	4 747 590	—
30. November . . .	6 949 686	4 438 481	—
31. Dezember . . .	6 853 634	4 516 464	—

Aktiengesellschaft Ilseder Hütte, Groß-Ilsede. —

Das Geschäftsjahr 1923 war eines der schwersten, das die Gesellschaft in der ganzen Zeit ihres Bestehens hat durchmachen müssen. Es stand im Zeichen des Ruhrkampfes, des Währungsverfalles, der Zwangswirtschaft und unerhörter Steuern. Nach einer kurz umrissenen Beschreibung der Wirtschaftslage hält der Bericht des Vorstandes es für zwecklos, auf Einzelheiten im Betriebe der Werke näher einzugehen. Es genüge, festzustellen, daß im allgemeinen im technischen, und nicht minder im kaufmännischen Betriebe mit einem Hochdruck gearbeitet werden mußte, wie man ihn in früheren ruhigen Entwicklungszeiten nie gekannt habe. Die Roheisenherzeugung konnte gegenüber dem Vorjahre geringfügig gesteigert werden. Dem Ausbau der Werke und der Vorbereitung für eine ersprießliche Arbeit in der Zukunft ist besondere Beachtung geschenkt worden. — Nach dem auf Goldmark umgestellten Abschluß für 1923 ergibt sich ein Reingewinn von 78 144,03 M., der auf neue Rechnung vorgetragen wird. In der Goldmark-Eröffnungsbilanz für den 1. Januar 1924 erscheint das Stammaktienkapital (Buchstabe A, B und C) mit 40 000 000 G.-M., das Vorzugsaktienkapital (Buchstabe D) mit 545 200 G.-M. Durch Beschluß der ordentlichen Hauptversammlung am 30. Juni 1924 wird das Stammkapital aus einem Ausgleichskonto entsprechend den im Eigentum der Gesellschaft stehenden Werten um 24 Mill. G.-M. auf 64 Mill. G.-M. erhöht. Ferner wird das Vorzugsaktienkapital auf 1 Mill. G.-M. heraufgesetzt, von denen allerdings erst 136 300 G.-M. eingezahlt sind.

Aktien-Gesellschaft Buderussche Eisenwerke zu Wetzlar. —

Die aus der Ruhrbesetzung geschaffenen Verhältnisse gaben während des Jahres 1923 den Rahmen für das Geschäft in der Schwerindustrie ab: Im Inlande zunächst für die erste Jahreshälfte leidlicher Absatz, dem der allmählich — leider viel zu spät — einsetzende Abbau der Zwangswirtschaft zugute kam; im Auslandsgeschäft im Januar noch die Möglichkeit von rechnungsmäßig gewinnbringenden Geschäften, welche durch die Stabilisierungsversuche der Regierung plötzlich und unerwartet unterbrochen wurde, infolgedessen manche

Verluste. Von Mai an schnellere Geldentwertung und verstärkte Absatzmöglichkeit nach dem Ausland. Im zweiten Halbjahr katastrophale Markentwertung, welche für alle noch in Papiermark abgeschlossenen Inlandsgeschäfte ungeheure Verluste brachte; Einsetzen des Ueberganges zur Goldmarkberechnung. Im letzten Vierteljahr Zusammenbruch durch gewaltiges Steigen der Selbstkosten weit über Weltmarktpreis, wodurch in Verbindung mit dem Sinken des französischen Franken und der dadurch herbeigeführten zeitweisen Ueberlegenheit des französischen Wettbewerbs der Auslandsabsatz unmöglich gemacht wurde und der Inlandsabsatz bis auf einen kleinen Bruchteil zurückging. Geldentwertung und Zwangswirtschaft arbeiteten sich zum Nachteil unserer Wirtschaft in die Hände, und so konnte im Gesamtergebnis das Berichtsjahr kein nutzbringendes sein. Der Ruhreinbruch hat auch zwei Werke der Gesellschaft zum Erliegen gebracht, nämlich die Abteilung Krays (Westdeutsches Eisenwerk) und die Abteilung Staffel (Karlschütte). Sie konnten ihren Betrieb auch nach Aufhebung des passiven Widerstandes bis zum Jahreschluß noch nicht wieder aufnehmen. Bei den Tochtergesellschaften waren die Auswirkungen der Zeitverhältnisse überall ähnlich den vorstehend geschilderten. Gewinne konnten auch bei ihnen nicht erzielt werden. Das Gesellschaftskapital erfuhr im Berichtsjahr laut Beschluß der Generalversammlung vom 11. September 1923 eine weitere Erhöhung um 30 000 000 *M* Stammaktien, so daß es am Schluß desselben aus 130 000 000 *M* Stammaktien und 6 000 000 *M* Vorzugsaktien bestand.

Bei der Kohlenzeche Massen ist die Arbeitsleistung je Mann und Schicht von 0,500 t in 1922 weiter auf 0,456 t in 1923 heruntergegangen. Die Aus- und Vorrichtung des Grubenfeldes ging planmäßig vonstatten. Im Eisensteinbergbau und den Kalkbrüchen war die Förderung im 1. Vierteljahr noch normal, mußte dagegen allmählich durch Ausblasen bzw. Dämpfen zweier Hochofen und Einlegung von Feierschichten unter Entlassung von Arbeitern auf weniger als die Hälfte gesenkt werden. Im Hüttenbetrieb waren von fünf Hochofen bis Ende Januar drei Oefen im Feuer. Da infolge der Ruhrbesetzung ein starker Mangel an Koks sich einstellte, und der Reichskohlenkommissar über einen erheblichen Teil der Kokserzeugung der Zeche Massen zugunsten fremder Unternehmen verfügte, mußte am 1. Februar der seit April 1922 auf der Georgshütte betriebene Hochofen stillgelegt werden. Die Inbetriebhaltung von zwei Hochofen auf der Sophienhütte war nur durch Bezug der benötigten Koksmengen aus Niederschlesien und aus dem Auslande möglich, während die beschlagnahmten Mengen eigenen Kokes zum Teil an den Hochofen vorbei an fremde Abnehmer gingen. Ab Ende September wurde wieder ausschließlich Koks der Zeche Massen verhüttet; infolge der immermehr nachlassenden Roheisenabrufe konnte ab Mitte Oktober nur noch ein Hochofen auf der Sophienhütte betrieben werden.

Die Stromerzeugung der Elektrizitätswerke erfuhr gegenüber der des Vorjahres eine weitere Steigerung. Das Ueberlandnetz wurde im Berichtsjahr auf den älteren Strecken vollständig überholt, es erfuhr außerdem durch 6 neue Anschlußleitungen eine Erweiterung um 3,7 km, so daß die Gesamtlänge der Hochspannungsleitungen am Schluß des Berichtsjahres rd. 279 km betrug. Versorgt wurden: 3 eigene Hütten, 13 eigene Gruben und Kalksteinbrüche, 26 fremde Betriebe, 104 Landgemeinden, 8 Gutshöfe und Mühlen, ferner die Stadt Wetzlar. Regelmäßige Stromlieferung erfolgte außerdem an das Elektrizitätswerk der Stadt Gießen. Die Erzeugung der Graugießereien war geringer als im Vorjahr.

Die Erzeugung des Zementwerks konnte im 1. Viertel des Berichtsjahres auf voller Höhe gehalten werden. Von April an mußte die Erzeugung dem schwankenden Absatz jeweils angepaßt werden. Im September ließ der Versand aber derart nach, daß Ende September eine Einschränkung des Betriebes vorgenommen und Ende Dezember die Erzeugung eingestellt

werden mußte. Im März 1924 wurde der Betrieb wieder aufgenommen. Schlackensteine wurden nur auf der Georgshütte im beschränkten Maße hergestellt. — Am Jahreschluß betrug die Gesamtbelegschaft der Werke 9248 Angestellte und Arbeiter, darunter 147 Frauen. An eigenen Beamten- und Arbeiterwohnungen waren 926 vorhanden. Für Steuern und soziale Zwecke wurden insgesamt 495 357,28 Bill. *M* aufgewendet. — Die Gewinn- und Verlustrechnung weist einen Rohgewinn von 382 237,44 Bill. *M* aus. Der sich ergebende rechnungsmäßige Ueberschuß beträgt nach Abzug von 349 605,16 Bill. *M* Handlungskosten und 2641,75 Bill. *M* Abschreibungen 29 990,52 *M*.

Oesterreichisch-Alpine Montangesellschaft, Wien. — Das Geschäftsjahr 1923 bot das Bild eines von mannigfachen Erschütterungen durchwühlten Wirtschaftslebens. Ausstände, hohe Steuern und Abgaben und die Tatsache, daß die durchschnittliche Arbeitsleistung hinter jener der Vorkriegszeit noch immer um ein beträchtliches zurückblieb, ließen kaum Erfolge zu. Aber auch das erzielte bescheidene Ergebnis war in erster Linie den wirtschaftlichen Folgen der Ruhrbesetzung zu danken. Den Hauptwerken waren die Erzeugungsziffern nicht ungünstig; in Donawitz standen zwei Hochofen während des ganzen Jahres, in Eisenerz ein Hochofen durch 169 Tage in Betrieb. Das Donawitzer Stahlwerk war im Jahresdurchschnitt mit 11 Martinöfen in Betrieb. Gefördert bzw. erzeugt wurden:

	1923 t	1922 t	1923 gegen 1922 t
Kohle	849 300	889 900	— 40 600
Roherze	1 204 500	1 084 000	+ 120 500
Roheisen	339 800	314 000	+ 25 800
Rohstahl	322 200	297 500	+ 24 700
Walzzeug	198 300	200 100	— 1 800

Die erzielten Preise bewegten sich im großen und ganzen annähernd auf der Höhe der Selbstkosten. — Der Abschluß weist einen Rohgewinn von 106 663 807 800 — und einen Reingewinn von 28 448 382 200 Kr. aus. Hiervon werden 2 802 780 200 Kr. Gewinnanteile an den Verwaltungsrat gezahlt, 24 000 000 000 Kr. Gewinn (8000 Kr. gegen 4000 i. V.) ausgeteilt und 1 645 602 000 Kr auf neue Rechnung vorgetragen.

Buchbesprechungen.

Mineralien, Gesteine und Erden, Die nutzbaren, Bayerns. Bd. 1: Frankenwald, Fichtelgebirge und Bayerischer Wald. Hrsg. mit Unterstützung des Bayer. Staatsministeriums für Handel, Industrie und Gewerbe vom Bayer. Oberbergamt, Geologische Landesuntersuchung. (Mit zahlr. Abb. im Text u. 2 Kartenbeil.) München: R. Oldenbourg und Piloty & Loehle 1924. (2 Bl., 220 S.) 8°. 9 G.-*M*, geb. 10 G.-*M*.

Das vorliegende Werk gibt einen klaren Ueberblick über die Vorkommen an nutzbaren Rohstoffen im Gebiete des Frankenwaldes, des Fichtelgebirges und des Bayerischen Waldes. Die in Aussicht gestellten weiteren drei Bände sollen das übrige Bayern umfassen einschließlich der Rheinpfalz. Sehr zustatten kommt dem Werke der Umstand, daß neben den staatlichen auch die maßgebenden privaten Stellen ihre Erfahrungen den Bearbeitern in weitem Maße zur Verfügung gestellt haben. Durchweg entsprechen die einzelnen Abhandlungen denn auch dem heutigen Stande der Wissenschaft. Belebt wird der Stoff durch anziehende Schilderungen früheren Bergbaues sowie durch zahlreiche klare Abbildungen, Skizzen und Risse, die zum Verständnis wesentlich beitragen. Das eingehendere Studium wird unterstützt durch die nötigen Literaturhinweise.

Das Werk dürfte besonders für alle in der betreffenden Gegend bergmännisch beteiligten Kreise ein wertvoller Berater sein und ist als sehr zeitgemäß zu begrüßen. Sind wir doch mehr als je in Deutschland darauf angewiesen, unseren Bedarf an Rohstoffen nach Möglichkeit im Inlande zu decken. Daß den hier besprochenen Landstrichen in Zukunft noch ein weiterer Bergesein erblühen kann, dazu geben verschiedene

Aufschlußarbeiten der letzten Zeit alle Hoffnung. Erinnert sei nur an die Aufschlüsse bei Goldkronach auf Goldzerze, bei Kupferberg auf Kupfererze, bei Pfaffenreuth auf Schwefelkie.

Ausführliche Orts- und Sachverzeichnisse erleichtern den Gebrauch des Werkes, dem die Verleger eine gediegene Ausstattung mit auf den Weg gegeben haben. [Dipl.-Berging. N. Hamacher.

Helbig, A. B., Dipl.-Ing., Direktor der [Fa.] Delbag-Druckfeuerung, G. m. b. H.: Die rechnerische Erfassung der Verbrennungsvorgänge. Halle (Saale): Wilhelm Knapp 1924. (35 S.) 8°. 1 G.-M.

Die Forderung, alle Brennstoffe, auch die festen und flüssigen, als Gase zu rechnen, ist zwar an sich nicht neu. Der Verfasser des Schriftchens weiß jedoch in wenigen treffenden und klaren Sätzen den Wert einer Verallgemeinerung dieser Denkungsweise hervorzuheben.

Seine Forderung, einen neuen Rechnungsbegriff, das Atomkubikmeter, einzuführen, um eine verwertbare Einheitsformel zu schaffen, rennt insofern offene Türen ein, als wir schon immer sowohl mit dem Molekularkubikmeter als auch dem Atomkubikmeter zu rechnen gewohnt waren. Mir persönlich ist dies von der alma mater Aquensis her bekannt.

Die Rechnungsbeispiele bringen dem Fachmann nichts Neues und keine Vereinfachung. Mit dem Anspruch, zum ersten Male eine anschauliche zeichnerische Darstellung der während der Verbrennung eintretenden Umlagerung der Atome zu bringen, kann man sich höchstens an Anfänger wenden. Dr.-Ing. H. Lent.

Rüdüsüle, A., Dr., Professor an der Kantonsschule in Zug: Nachweis, Bestimmung und Trennung der chemischen Elemente. Bern: Akademische Buchhandlung, vorm. Max Drechsel. 8°.

Bd. 6, Abt. 1/2. Mit 101 Abb. 1923. (XCV, 1852 S.) 72 G.-M., geb. 80 G.-M.

Ueber Anlage und Zweck des Werkes ist bereits früher an dieser Stelle gesprochen worden¹⁾.

Der vorliegende umfangreiche 6. Band besteht aus zwei Abteilungen und behandelt neben seltenen Elementen das Bor, Kalium, Natrium, Ammonium, Barium, Strontium, Kalzium und Magnesium auf 1211 Seiten. Hierauf folgen in Nachträgen im Umfange von 640 Seiten die in den früheren Bänden besprochenen Elemente unter Berücksichtigung des Schrifttums bis zum 1. Januar 1923.

Ohne auf Einzelheiten einzugehen, kann gesagt werden, daß der Verfasser wiederum bestrebt gewesen ist, die Quellen mit großer Mühe auszuschöpfen. P. Aulich.

Petroff, Peter, und Irma Petroff: Der wirtschaftliche Wiederaufbau der Union der Sozialistischen Sowjet-Republiken. Hrsg. von der Handelsvertretung der U. d. S. S. R. in Deutschland und der Handelsvertretung der U. d. S. S. R. in Oesterreich. Berlin [SW 68, Lindenstr. 20—25: Informations- und Presseabteilung der] Handelsvertretung der U. d. S. S. R. in Deutschland 1924. (158 S.) 8°. 2,50 G.-M.

Die in bezug auf Veröffentlichungen sehr rührige Handelsvertretung der „Union der Russischen Sozialistischen Sowjet-Republiken“ hat noch vor Beginn der Frühjahrsmessen ein Buch herausgebracht, das den wirtschaftlichen Wiederaufbau Rußlands zu schildern unternimmt. Dieses ad hoc geschriebene Büchlein verleiht nicht seinen Charakter als Werbemittel. Es ist sicher nicht zu leugnen, daß sich im Vergleich zu den Katastrophenjahren 1919—1921, in denen die Bürgerkriege und der Hunger die Wirtschaft Rußlands völlig vernichtet hatten, eine gewisse Besserung bemerkbar macht. Immerhin dürften die Angaben, daß die industrielle Erzeugung des Jahres 1923 40,3%, die der Landwirtschaft 61,7% ihres Standes von 1913 erreicht habe, zweifellos nicht zutreffen. Die größte Vorsicht ist gegenüber der russischen Statistik am Platze, schon deshalb, weil sie, wenn auch nicht absichtlich, so doch einfach aus Mangel

an zuverlässigen Quellen oft Ergebnisse liefert, die den tatsächlichen Verhältnissen nicht entsprechen. Sie ist, wie die Verfasser selbst sagen, „eben im Werden“. Der wirtschaftliche Aufstieg Sowjetrußland ist keineswegs, wie die Verfasser behaupten, durch die glücklichen Maßregeln der Sowjetregierung bedingt. Gemeint ist wohl die sogenannte „Neue Wirtschaftspolitik“. Aber die unerhörten Absatzkrisen, von denen Rußland seit Jahren heimgesucht wird, stellen die „Politik der Neuen Wirtschaft“ gerade heute vor Aufgaben, von denen es ganz ungewiß ist, ob sie gelöst werden können. Die Zerfahrenheit, mit der der neue Kurs zu Anfang einsetzte, hat manchem Teile der russischen Volkswirtschaft, z. B. dem Transportwesen, den Todesstoß gegeben. Demgegenüber gerade hier von einer günstigen Entwicklung zu reden, wirkt etwas grotesk.

Trotz der Kritik aber, mit der man dem Buche entgegneten muß, ist ihm ein Wert nicht abzusehen, der gerade für den kritischen Leser nicht unbedeutend sein wird; denn das Werk bringt eine Fülle von Einzelheiten und Zusammenfassungen. Erwähnt seien aus dem Inhalt beispielsweise die Aufsätze über die staatliche Industrie, die Kleinindustrie, das Verkehrs-, Geld- und Genossenschaftswesen. Der Anhang gibt wichtige Gesetzestexte.

Dr. P. H. Seraphim,
Assistent am Osteuropa-Institut.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Niederschrift über die Sitzung des Vorstandes am Freitag, dem 27. Juni 1924, nachmittags 4 Uhr, im Geschäftshause des Vereins deutscher Eisenhüttenleute zu Düsseldorf, Breite Str. 27.

Anwesend waren die Herren: Generaldirektor, Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. P. Reusch, Direktor C. Gerwin (Gast), Landrat a. D. K. Haniel, Direktor E. Hobrecker, Dr. E. Hoff (Gast), Dr.-Ing. R. Krieger, Direktor E. Lueg, Kommerzienrat C. R. Poengen, Dr.-Ing. O. Petersen (Gast), Direktor A. Schumacher, Direktor O. Sempell, Dr.-Ing. F. Springorum, Dr. A. Woltmann.

Von der Geschäftsführung: Syndikus E. Heinson, Rechtsanwalt Dr. M. Wellenstein, Dr. E. Zentgraf, Dr. H. Racine, Dr. M. Hahn, J. Grunow.

Die Tagesordnung war wie folgt festgesetzt:

1. Neuwahl des Vorsitzenden und seiner Stellvertreter; Zuwahl neuer Mitglieder.
2. Beitragserhebung ab 1. Juli 1924.
3. Festsetzung des Zeitpunktes und der Tagesordnung der Hauptversammlung.
4. Zoll- und handelspolitische Fragen.
5. Verschiedenes, u. a. Bericht über eine am gleichen Tage stattfindende Verhandlung mit Vertretern der Reichs-, Landes- und Gemeindebehörden über Steuerpolitik.
6. Geschäftliches.

Den Vorsitz führte Generaldirektor Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. P. Reusch, der die Sitzung um 4 Uhr eröffnete.

Zu Punkt 1 der Tagesordnung wurden einstimmig gewählt: Generaldirektor Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. P. Reusch zum Vorsitzenden, Generaldirektor E. Königeter zum 1. stellvertretenden Vorsitzenden und Direktor Dr.-Ing. F. Springorum zum 2. stellvertretenden Vorsitzenden.

Neugewählt in den Vorstand wurden Dr. H. G. Böker und Direktor K. Raabe.

Zu Punkt 2 wurde vorbehaltlich der Genehmigung durch die Hauptversammlung beschlossen, von den Hütten- und Walzwerken 9 Pfennig je Arbeitereinheit als Beitrag zu erheben. Die Beiträge der Maschinenfabriken werden entsprechend geregelt.

Zu Punkt 3 behielt sich der Vorsitzende vor, den Zeitpunkt der Hauptversammlung noch festzusetzen.

Zu Punkt 4 berichtete Syndikus Heinson über augenblicklich schwebende Fragen der Zollpolitik.

¹⁾ St. u. E. 34 (1914), S. 126, 1022; 36 (1916), S. 22; 37 (1917), S. 295; 39 (1919), S. 462.

Oberster Leitsatz für die Gestaltung der Zölle soll sein, die natürlichen Gegensätze zwischen Erzeugern und Verbraucher dem großen Gedanken des Schutzes der nationalen Arbeit unterzuordnen und rechtzeitig eine Verständigung innerhalb der einzelnen Industrien zwischen Erzeugern und Abnehmern herbeizuführen. Weiter sprach er über die Handelsbeziehungen Deutschlands zum Auslande, insbesondere zu Spanien und Frankreich. Bezüglich Spaniens verlangte er die Aufhebung des Valuta-Zuschlages, hinsichtlich Frankreichs die Wiederherstellung der wirtschaftlichen und politischen Einheit Deutschlands und der deutschen Zollgrenze im Westen.

Zu Punkt 5 berichtete Rechtsanwalt Dr. Wellenstein über Verhandlungen mit Vertretern der zuständigen Reichs-, Landes- und Gemeindebehörden über die derzeitige steuerliche Belastung der Wirtschaft, die Möglichkeit ihrer Herabminderung und die notwendige Verbesserung des Finanzgleiches zwischen Reich, Ländern und Gemeinden.

Zu Punkt 6 lag nichts vor.

Schluß der Sitzung 6¼ Uhr.

gez. Reusch.

gez. Heinson.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Ehrungen.

Durch Beschluß der Technischen Hochschule Aachen sind die Herren Geh. Regierungsrat Professor Dr.-Ing. e. h. Dr. phil. Wilh. Borchers, Aachen, und Geh. Regierungsrat Dr.-Ing. e. h. Dr. mont. e. h. Dr. techn. e. h. Dr. phil. Fr. Wüst, Düsseldorf, in dankbarer Anerkennung der Verdienste, die sie sich in gemeinsamer Arbeit um die Neugestaltung des hüttenmännischen Unterrichts an der Technischen Hochschule Aachen und somit an den Technischen Hochschulen Deutschlands überhaupt erworben haben, zu Ehrenbürgern der Aachener Hochschule ernannt worden.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

- Bender, Hermann*, Ing., Betriebsleiter des Gußstahlw. Wittmann, A.-G., Haspe i. W., Dickenbruch-Str. 100.
Brackelsberg, Max, Betriebsdirektor d. Fa. Fried. Krupp, A.-G., Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen a. Niederrh., Villen-Str.
Burmeister, Hans, Dipl.-Ing. Hütte Kraft, Stolzenhagen-Kratzwieck.
Chlapik, Georg, Gießereingenieur der Harzer Eiseng., Werk Lerbach, Osterode a. Harz.
Ebbefeld, Carl, Dipl.-Ing., Barmen, Gewerbeschul-Str. 70.
Eilender, Walter, Dr.-Ing. e. h., techn. Oberleitung der Stahlw. Becker-A.-G., Willich i. Rheinl.
Fischnich, Peter, Ing., Leiter des Kalibr.-Büros u. der Walzendr. der Röchling'schen Eisen- u. Stahlw., A.-G., Völklingen a. d. Saar, Hofstadt-Str. 118.
Frey, Henry J., Mech.-Engineer, Chicago, Ill., U. S. A., 310 South Michigan Ave.
Gamillscheg, Fritz, Dr. techn., Direktor der Schoeller-Bleckmann Stahlw., A.-G., Wien I, Oesterr., Wildpretmarkt 10.
Glitz, Hugo, Direktor, Düsseldorf-Oberkassel, Wildenbruch-Str. 64.
Hahn, Peter, Dr.-Ing., Berlin W 10, Tiergarten-Str. 21.
Hawner, Jacob, Hüttening., Betriebschef der Haigerer Hütte, A.-G., Haiger i. Dillkreis.
Hertwig, A., Geh. Reg.-Rat, Prof. a. d. Techn. Hochschule, Charlottenburg 2, Kurfürsten-Allee, Baracke 15.
Jllig, Ludwig, Direktor, Den Haag, Holland, van de Parrastraat 97.
Knüttel, Ernst, Ingenieur, Bad Salzuffeln, Wenken-Str. 37.
Kothen, Fritz vom, Ingenieur, Bielefeld, Niedern-Str. 2.
Krön, Richard, Ingenieur, Wien VIII., Oesterr., Maria Treuggasse 4/9.
Labouvie, Joh. Peter, techn. Direktor d. Fa. Wolf, Netter & Jacobi, Finnentrop i. W.

- Mayser, Otto*, Dipl.-Ing., Ing. d. Fa. Gustav Linnmann, G. m. b. H., Hamburg 36, Hohe Bleichen 20.
Mertens, Hans, Dipl.-Ing., Phoenix, A.-G., Abt. Hoerder Verein, Versuchsanstalt, Hoerde i. W.
Moussel, Camille, Dr.-Ing., Hochofenchef der Soc. An. métallurgique d'Aubrives et Villerupt, Villerupt, M. et Mos., Frankreich.
Ostwald, Walter, Chemiker, Bochum, Wittener Str. 45.
Papperitz, Walter Erwin, Dipl.-Ing., Assistent im Hochofenw. Lübeck, A.-G., Herrenwyk im Lübeckischen.
Ruppmann, Ernst, Dipl.-Ing., Teilh. d. Fa. Wilhelm Ruppmann, Stuttgart, Gutenberg-Str. 14.
Senitz, Alphons, Ing., Zentraldirektor a. D., München 23, Potsdamer Str. 1.
Sippell, Wilhelm, Dipl.-Ing., Direktor der N. V. Diepboorgereedschap-Mij, Boorkraan, s'Gravenhage, Holland, Koninginnegracht 56.
Strack, Gustav, A., Dipl.-Ing., Vorst.-Mitgl. des Edeltahlw. A. Feiniger & Co., A.-G., Haspe i. W., Schließfach 38.
Weber, Georg, Dipl.-Ing., Dresden-A., Oscar-Str. 6.
Wieser, Hans, Ing., Betriebsleiter d. Fa. L. Maschner, Maschinenf., Klagenfurt, Oesterr., Lasten-Str. 22.
Wild, Willy J., Obering., Teilh. d. Fa. W. Wild & Co., Düsseldorf-Grafenberg, Böcklin-Str. 6.
Zeyen, Karl Ludwig, Dipl.-Ing., Gießereiasistent der Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk, Johann-Mayer-Str. 2.

Neue Mitglieder.

- Bräutigam, Fritz*, Dr., wissenschaftl. Mitarb. der Optischen Werke C. Reichert, Wien 17, Oesterr., Zeillergasse 98.
Eckartzberg, Heinz von, Dipl.-Ing., Stahlw. Werner, A.-G., Erkrath bei Düsseldorf, Steinhof-Str. 7.
Engl, Karl, Ingenieur, Düsseldorf, Färber-Str. 106.
Fass, Wilhelm, Ingenieur d. Fa. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Sudenburg, Klewitz-Str. 11.
Finckh, Fritz, Dipl.-Ing., Obering. d. Fa. Fried. Krupp, A.-G., Essen, Kronprinzen-Str. 18.
Hensen, Peter, Dipl.-Ing., Stahlw.-Assistent d. Fa. Haniel & Lueg, Düsseldorf-Grafenberg, Böcklin-Str. 21.
Hoffmann, Georg, Bergassessor, Bergwerksdirektor, Borsigwerk, O.-S.
Kudicke, Karl, Betriebsingenieur der Mannesmann-Werke, Abt. Schweißw., Düsseldorf-Rath, Gatherhof-Str. 109.
Mast, Paul, Dr.-Ing., Reg.-Baum. a. D., berat. Ing. für Tiefbau u. Industriebauten, Kattowitz, Poln. O.-S., Wilhelmplatz 8.
Meer, Hermann, Mitinh. d. Fa. Gebr. Meer, Maschinenf. u. Eiseng., M.-Gladbach, Viersener Str. 10.
Menden, Johannes, Ingenieur der Kalker Maschinenf., A.-G., Köln-Kalk, Buchforst-Str. 115.
Mercader, Eugen, Dipl.-Hüttening., Walzwerkschef d. Fa. Dr. Liptak & Co., Pestszentlörincz, Ungarn.
Schwartz, Gerhard, Oberingenieur d. Fa. Gräbener & Co., Eisen- u. Blechbau, G. m. b. H., Werthenbach, Kreis Siegen.
Stobrawa, Max, Oberingenieur, Köln, Mozart-Str. 1.
Vogler, Karl, Ingenieur der Eisenhütte Holstein, A.-G., Rendsburg.
Voigt, Hermann, Chefchemiker der August-Thyssen-Hütte, Gewerkschaft, Hamborn a. Rhein, Kaiser-Wilhelm-Str. 120 b.
Winkler, Friedrich, stellv. Mitgl. des Vorst. d. Fa. Rawack & Grünfeld, A.-G., Beuthen O.-S., Garten-Str. 20.
Witte, Fritz-Karl, Dipl.-Ing., Münster i. W., Kamp-Str. 12.
Wolf, Ottokar, Oberingenieur d. Fa. Fried. Krupp, A.-G., Essen, Berthold-Str. 20.

Gestorben.

- Behr, Wilhelm*, Gießereichef, Maxhütte-Haidhof. 3. 6. 1924.
Galle, Hugo, Direktor, Coesfeld. 15. 6. 1924.
Gottwald, Fritz, Direktor, Zawadzki. Juni 1924.
Schmitz, Heinrich, Direktor, Hirzenhain. 5. 6. 1924.
Schmitz, Wilhelm, Bergwerksdirektor, Hamborn. 26. 5. 1924.

Das Inhalts-Verzeichnis zum ersten Halbjahres-Bande 1924 wird voraussichtlich einem der Julihefte beigegeben.