

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute

Geleitet von Dr.-Ing. Dr. mont. E. h. O. Petersen

unter verantwortlicher Mitarbeit von Dr. J. W. Reichert und Dr. M. Schlenker für den wirtschaftlichen Teil

HEFT 30

23. JULI 1931

51. JAHRGANG

Die Elektrorollen und ihre Anwendung.

Von Oberingenieur Wilhelm Albrecht, Vereinigte Stahlwerke A.-G., Röhrenwerke, in Düsseldorf-Eller.

[Bericht Nr. 86 des Walzwerksausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹.]

(Vorteile des Einzelantriebes bei Bearbeitungsmaschinen und ihre Anwendung beim Rollenbetrieb. Anforderungen an den Sammelantrieb von Rollen und ihre Nachteile. Anforderungen an den Rollenmotor. Beschreibung der verschiedenen Rollenbauarten und ihre Verwendung bei schwierigen Förderfragen.)

Ein Maschinenteil, der für den Walzwerksbau die größte Bedeutung hat und vor dem die Fortschritte des Maschinenbaues der letzten Jahrzehnte haltzumachen schienen, ist die Förderrolle.

Man hatte schon seit langem beim Betrieb von Bearbeitungsmaschinen erkannt, daß der Sammelantrieb vieler Einzelmaschinen von einem Punkte aus unwirtschaftlich ist, und von der durch die elektrische Kraftübertragung gegebenen Möglichkeit Gebrauch gemacht, um die Antriebe zu unterteilen und schließlich jede Maschine einzeln anzutreiben. Der Elektromotor ist ein Antriebsmittel, das für jede, auch kleinste, Kraftleistung und jede Umdrehungszahl hergestellt werden kann und dessen Betrieb den günstigsten Wirkungsgrad gewährleistet. Da der Strom bei richtiger Bemessung der Leitungsquerschnitte praktisch verlustlos zugeleitet werden kann, während bei mechanischen Uebertragungsmitteln stets mit Verlusten gerechnet werden muß, die unter Umständen einen großen Teil der eingeleiteten Antriebskraft aufzehren, ist der Vorteil des elektrischen Einzelantriebes ohne weiteres gegeben. Dazu kommt, daß die mechanischen Uebertragungs- und Uebersetzungsmittel dauernd einem gewissen Verschleiß ausgesetzt sind und deshalb einer besonderen Pflege und Wartung bedürfen, was laufende Ausgaben verursacht, die noch vermehrt werden um die für Erneuerung der verschlissenen Teile erforderlichen Aufwendungen.

Während also der Einzelantrieb bei den Bearbeitungsmaschinen seit langem das Feld erobert hat, hat man noch bis vor kurzer Zeit geglaubt, die Förderrollen von Walzwerks-Rollgängen nur durch gemeinsamen Antrieb über mechanische Uebertragungsmittel antreiben zu müssen, und hat die Verluste, die durch Reibung, Verschleiß, Wartung und Erneuerung auftraten, in Kauf genommen. Dabei bestehen gerade im Betriebe des Walzwerkes infolge der unvermeidlichen Verunreinigung der Luft durch fein verteilten Walzstaub besonders günstige Bedingungen für das Auftreten von Reibung und Verschleiß und infolge der Unzugänglichkeit der unter dem Plattenbelag liegenden Antriebsteile besonders ungünstige für eine wirksame Wartung. Andererseits liegen die Verhältnisse für den Sammelantrieb von Werkzeugmaschinen insofern ungünstiger, als

es bei diesen Maschinen immer um Antriebe verschiedenster Art und Umdrehungszahlen handelt, so daß für jede Maschine ein anderes Uebersetzungsverhältnis gewählt werden muß. Außerdem ist man bei Werkzeugmaschinen gezwungen, die Aufstellung nach der Lage des Sammelantriebes zu richten. Der Einzelantrieb der Maschinen gibt dagegen die Möglichkeit, die günstige Uebersetzung in die Maschine selbst zu verlegen und die Maschine so aufzustellen, wie es mit Rücksicht auf die Fertigung am zweckmäßigsten ist. Diese Gründe, die häufig bei Werkzeugmaschinen für die Wahl des Einzelantriebes ausschlaggebend sind, gelten für die Wahl des Antriebes bei Rollgängen nicht; denn bei Rollgängen liegen die gemeinsam anzutreibenden Rollen stets in einer Linie, ihre Lage ist von vornherein unveränderlich bestimmt, und sie sind alle mit derselben Umdrehungszahl anzutreiben. Ihr gemeinsamer Antrieb ist also verhältnismäßig leichter durchzuführen. Der Tatsache, daß ein gewisser Verschleiß unvermeidlich ist, wird dadurch entsprochen, daß man Zahnräder, Wellen, Lager usw. entsprechend stärker gestaltet, als für die Uebertragung der verhältnismäßig kleinen Kräfte, die für die Beförderung des Walzgutes unbedingt erforderlich sind, notwendig wäre. Dadurch wird aber die zum Antrieb notwendige Antriebskraft noch weiter gesteigert.

Für den mechanischen Sammelantrieb von Rollgängen fanden die mannigfachsten Uebersetzungs- und Uebertragungsmittel Verwendung, außer den Zahnrädern, die für die Übersetzung von der Umdrehungszahl des Motors auf diejenige der Rollen in jedem Falle notwendig sind, der Antrieb der Rollen selbst durch Zahnräder mit Zwischenrädern, der Antrieb durch Ketten und Kettenräder und der Antrieb durch Kurbeln und Kurbelstangen. Besser als diese Antriebsarten hat sich der Antrieb mit Kegelrädern bewährt, bei dem von einer entlang dem Rollgang gelagerten Uebertragungswelle mit aufgekeilten Kegelrädern aus die einzelnen Rollen angetrieben werden. Auf dem freien Antriebszapfen der Rollen sind ebenfalls Kegelräder aufgekeilt. Diese Antriebsart hat sich am besten bewährt und ist in der letzten Zeit allgemein angewandt worden. Sehr umständlich wird der Antrieb dann, wenn es sich darum handelt, ein Werkstück nicht in gerader Richtung, sondern in gekrümmter Bahn zu befördern.

Alle Arten von Sammelantrieben erfordern, wenn auf guten Wirkungsgrad Wert gelegt wird, eine sehr genaue

¹) Erstattet in der 24. Vollsitzung am 10. April 1931. — Sonderabdrucke des Berichtes sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

starre Lagerung der Antriebsteile zueinander und zu den Rollen und deshalb sehr kräftige Rollgangsrahmen und feste Fundamentierung.

Wenn bei dem Uebergang zum Einzelantrieb durch Elektromotoren die vorerwähnten Nachteile des Sammelantriebes vermieden werden sollen, so ist vor allem ein Elektromotor zu verwenden, der keinerlei Wartung weder seines elektrischen noch seines mechanischen Teiles bedarf, der also keine Schleifringe oder Kollektoren haben darf und dessen Schmierung im Dauerbetrieb gewährleistet ist. Es kommt also nur der Drehstrom-Kurzschluß-Ankermotor mit Wälzlager und Dauerfetttschmierung in Frage. Mit Rücksicht auf die mit dem Walztrieb verbundene grobe Beanspruchung muß die Bauart besonders kräftig und zuverlässig gewählt werden. Außerdem dürfen für Uebersetzung und Kraftübertragung vom Motor auf die Rolle keine Zwischenglieder Verwendung finden, die einem Verschleiß oder einer Störung unterliegen können. Diese Forderungen werden am besten erfüllt, wenn der Motor unmittelbar mit der Rolle gekuppelt werden kann. Dem Antrieb durch unmittelbare Kupplung stehen jedoch gewisse Schwierigkeiten im Wege. Die dem Walzgut von der Rolle zu erteilende Geschwindigkeit ist einerseits durch die Arbeitsgeschwindigkeit in der Walzwerksanlage bestimmt. Andererseits ist der Durchmesser der Rolle durch ihre Tragfähigkeit bei erforderlicher Baulänge nach unten begrenzt, so daß

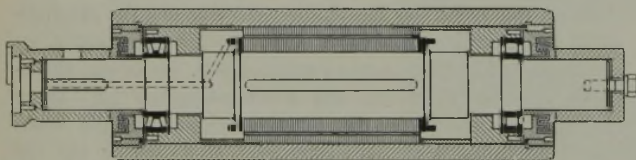


Abbildung 1. Schulte-Elektrorolle, Bauart Schloemann.

also die Umdrehungsgeschwindigkeit der Rolle festgelegt, aber in den weitaus meisten Fällen so klein ist, daß übliche Motoren der oben gekennzeichneten Art für unmittelbaren Antrieb keine Verwendung finden können. Denn bei der üblichen Polwechselzahl unserer Drehstromnetze von fünfzig Polwechseln je Sekunde wird die Zahl der auf dem Umfang des Ständers unterzubringenden Polwicklungen so groß, daß die Baumaße des Motors über den Durchmesser der Rollen hinauswachsen, was zur Folge hätte, daß die Motoren über den Plattenbelag hinausragen würden. Dies ist schon an und für sich unzulässig, würde aber auch den Motor wegen der Einwirkung der Hitze des Walzgutes zu sehr gefährden und die Beschaffung zu teuer gestalten.

Es ist das unzweifelhafte Verdienst von K. Schulte, diesen Gedanken folgerichtig durchdacht zu haben, indem er für die Speisung der Drehstrommotoren für Rollgangsantriebe Drehstrom niedrigerer Polwechselzahl vorschlug, der aus dem gewöhnlichen Drehstrom durch Frequenzwandler erzeugt werden kann. Damit hat er die mechanischen Uebersetzungsglieder durch eine einzige elektrische Uebersetzung ersetzt. Die mit Strom niedrigerer Polwechselzahl gespeisten Drehstrommotoren bauen sich infolge der geringeren Anzahl von Polwicklungen im Durchmesser entsprechend kleiner und können deshalb für unmittelbare Kupplung mit der Rollgangsrolle verwendet werden, ohne daß sie über den Plattenbelag hervorragen. Um der Forderung zu genügen, daß möglichst keine Zwischenglieder zur Uebersetzung des Drehmomentes, wie Kupplung und Zwischenwelle, vorhanden sein dürfen, baute er den Motor in den Hohlraum der Rolle ein, so daß nur noch zwei kräftige Rollenlager den Motor gegen die Rolle und diese gegen die feststehende Achse des Motors

abstützen. Der die Wicklung tragende feststehende Teil des Motors ist auf der stillstehenden Achse aufgekeilt, und der Strom kann durch eine Bohrung dieser Achse zugeführt werden, während der Rollenmantel, als Kurzschlußanker ausgebildet, sich um diesen feststehenden Teil dreht (Abb. 1).

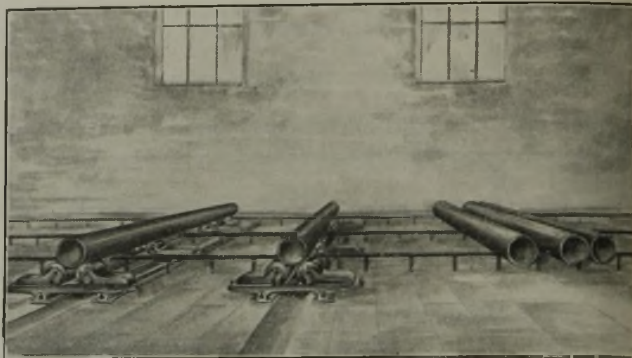


Abbildung 2. Schleudervorrichtung mit Antrieb durch Elektrorollen, Bauart Schloemann.

Schulte führte bereits im Jahre 1925 verschiedene Rollgänge nach dieser Bauart aus, die sich gut bewährten. Ebenso wurden die meisten Elektrorollgänge von der Firma Schloemann A.-G., die später die Ausführungsrechte erwarb, ausgeführt. Dadurch, daß die empfindlichere Wicklung durch den Luftspalt von dem der Hitze des Walzgutes ausgesetzten Rollenmantel getrennt ist, wird sie der Einwirkung der Hitze weitgehend entzogen und kann durch entsprechende Ausbildung ihrer Isolation eine vollkommene Betriebssicherheit erhalten. Die im Rollenmantel untergebrachte, aus einem Käfig aus Messingstäben bestehende Kurzschlußwicklung bedarf keiner Isolation. Gegen alle übrigen Einflüsse des Walzwerksbetriebes, wie Staub und Wasser, ist die Wicklung durch die mit Dauerfetttschmierung versehenen Rollenlagereinbauten vollständig geschützt, so daß diese Elektrorollen als ein Maschinenteil von größter Einfachheit bei geringstem Platzbedarf und vielseitigster Einbaumöglichkeit angesehen werden kann. Ein gewisser

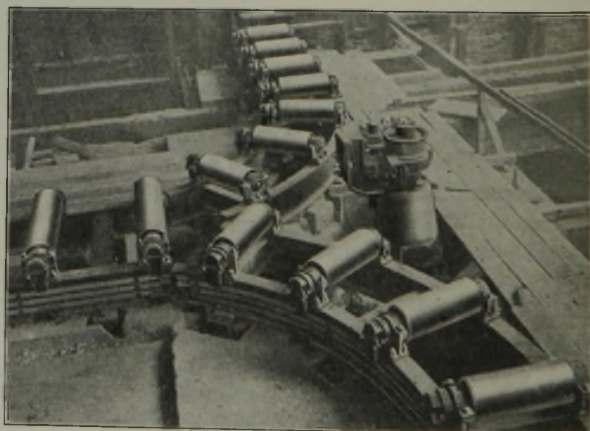


Abbildung 3. Zwei Ofenrollgänge zum Blockzufuhr-Rollgang, Bauart Schloemann.

Nachteil der Bauart liegt allerdings in der Notwendigkeit, einen Frequenzwandler zu beschaffen. Da es aber möglich ist, in einer Walzwerksanlage sämtliche Rollen mit derselben Polwechselzahl zu betreiben, so ist auch nur eine einzige derartige Maschine zu beschaffen, deren Kosten durch den Wegfall aller mechanischen Uebersetzungsglieder in etwa aufgehoben werden.

Der einfache Einbau, die vielseitige Verwendungsmöglichkeit und die praktische Bewährung dieser Rollgänge werden durch die große Anzahl gelieferter Anlagen bestätigt.

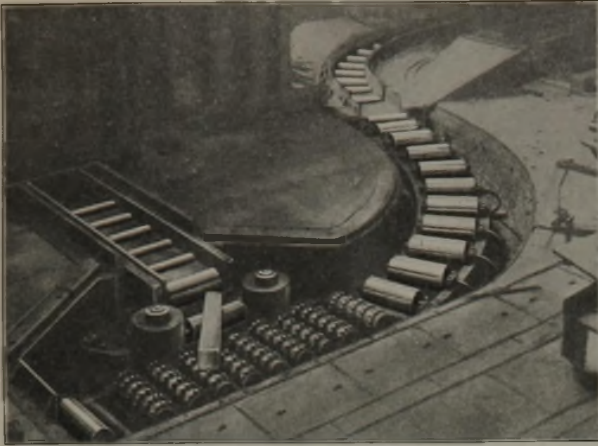


Abbildung 4. Ofenrollgang mit Uebergabe zum Zufuhr-Kurvenrollgang, Bauart Schloemann.

Bei den Elektrorollen nach der K. Schulte gesetzlich geschützten Bauart, ausgeführt von der Schloemann A.-G., können die feststehenden Achsen und Rollen mit ihrem

auszukleidenden Rohre sich mit wechselnder Geschwindigkeit um ihre Achse drehen müssen, so sind hier Elektrorollen zu ihrem Antrieb verwandt, die mit veränderlicher Polwechselzahl von einem in seiner Umdrehungszahl regelbaren Motorgenerator gespeist werden. Die Elektrorollen sind in mechanisch verstellbaren Böcken gelagert. Abb. 3 stellt zwei Ofenrollgänge dar, die das Walzgut auf gekrümmter Bahn befördern. Die Stromzuführung besteht aus blank verlegten Schienen, die an einer der Fundamentwände entlang befestigt sind. Abb. 4 zeigt einen gekrümmten Rollgang mit gleichzeitiger Steigung und einen senkrecht darauf zu mündenden Ofenrollgang. Der Rollgang nach Abb. 5 verbindet zwei gleichgerichtete Walzwerks-Rollgänge miteinander, in die er mit Krümmungen einmündet. Der Verbindungsrollgang ist auf dem größten Teil seiner Länge unter Hüttenflur geführt und steigt in den Krümmungen wieder auf die Höhe der Arbeitsrollgänge. Bei der Bauart einer besonders langen Elektrorolle ist der Rollenmantel aus Schmiedestahl in der Mitte verdickt. Auf der einen Seite ist er auf der Motorachse und auf der anderen Seite auf einer freien Achse je zweimal gelagert. Eine derartig gebaute Rolle von 3600 mm Länge wurde für

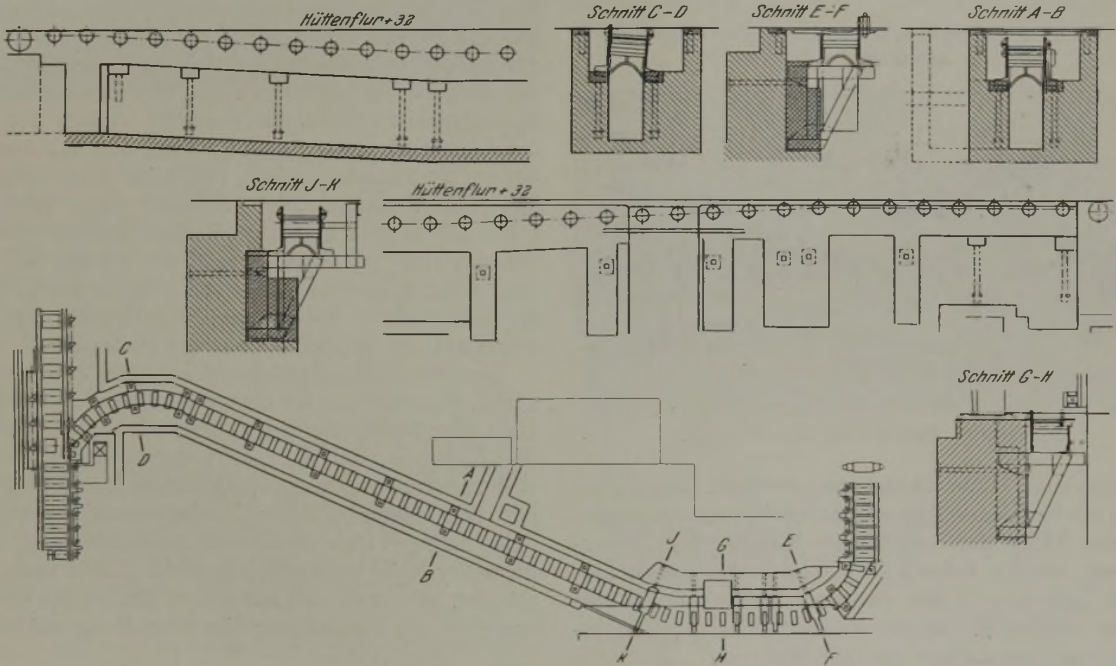


Abbildung 5. Schulte-Rollgang, Bauart Schloemann.

abgeflachten Teil in schlitzartige Ausnehmungen eines Blechrahmens eingesetzt werden. In dieser Weise sind die sämtlichen Rollgänge und Wipptische einer Mittelstraße der Röhrenwerke Düsseldorf der Vereinigten Stahlwerke A.-G. mit solchen Elektrorollen ausgerüstet. Seit dem Jahre 1927 ist die Anlage dauernd im Betrieb und hat mit Ausnahme einiger anfänglicher Störungen, die durch das Eindringen von Wasser in das Innere der Rollen entstanden, keinerlei Schwierigkeiten gemacht. Durch Verwendung eines wasserunlöslichen Fettes wurden die vorerwähnten Störungen in der Folge vermieden. An den Zuführungs-Rollenböcken zu den Abstechbänken des Röhrenwalzwerkes und z. B. auch bei einem Rollenbock aus einem anderen Rollgang zur Beförderung von Rohren mit Pilgerkopf werden diese Rollen verwendet und mit Drehstrom von $6\frac{1}{2}$ Polwechseln betrieben. Bei der Anlage nach Abb. 2 dienen die Rollen zum Ausschleudern von Rohren mit Schutzmasse, die die Rohrwände gegen fressende Einflüsse der durchströmenden Flüssigkeit schützen soll. Da die mit der Schutzmasse

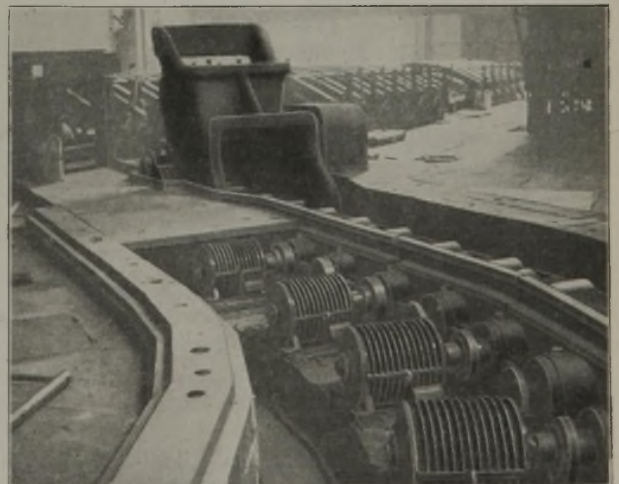


Abbildung 6. Kurvenrollgang, Bauart Sack.

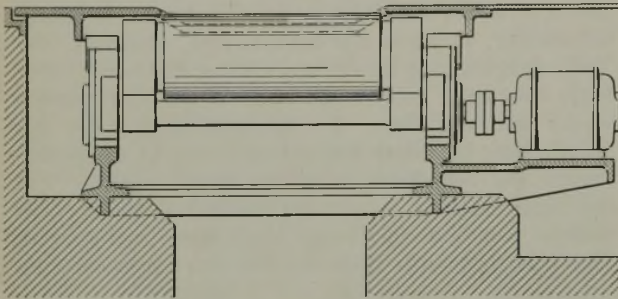
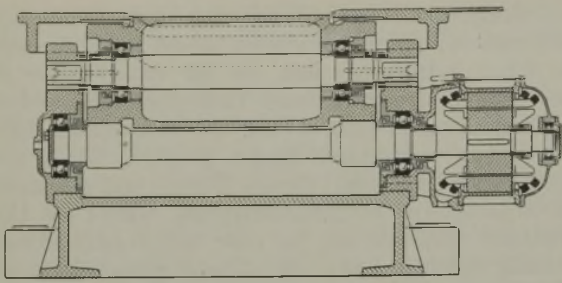


Abbildung 7. Elektrorolle mit Flansch- oder Fußmotor, Bauart Quast.

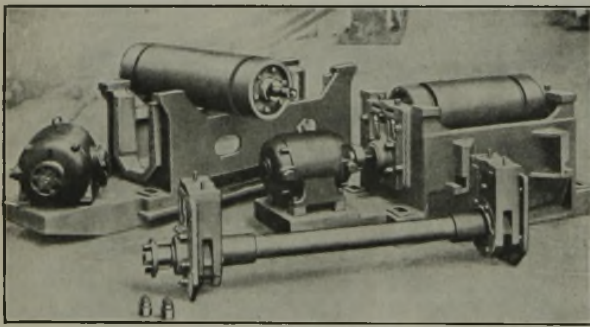


Abbildung 8. Elektrorolle, Bauart Quast.

die Wippe einer 1120er Blechstraße verwandt. Der Einzelantrieb der Rollen gestattet es, auch Rollgänge mit schrägliegenden Rollen für gleichzeitige Längs- und Seitenbewegung des zu befördernden Walzgutes herzustellen. Für den Antrieb von Rollen werden auch Fuß- oder Flanschmotoren verwendet, die mit üblicher Netzspannung betrieben und unmittelbar mit der Rolle gekuppelt werden (Abb. 6). Der Fußmotor wird mit der Rolle durch Kupplung verbunden, der Flanschmotor an dem Rollenträger angeflanscht. Die letzte Anordnung entspricht besser der Forderung, daß Rolle und Antrieb möglichst ein Ganzes bilden sollen, damit jede Richtarbeit bei der Aufstellung mit ihrer unvermeidlichen Ungenauigkeit wegfällt.

Die vorher erwähnten Schwierigkeiten, die dem unmittelbaren Antrieb der Rollgangsrollen durch Elektromotoren entgegenstanden, sind zwar durch die Erniedrigung der Polwechselzahl in technisch einwandfreier Weise beseitigt worden, doch ist es nötig, einen besonderen Umformer aufzustellen, und Sondermotoren herzustellen, was eine unangenehme Zugabe ist, die die Anlage verteuert.

Nachdem nun der Gedanke des Einzelantriebes sich mehr und mehr Geltung verschafft, wurde von anderen Maschinen-

fabriken nach einer Lösung gesucht, die die Verwendung üblicher reihenmäßig herzustellender mit üblicher Polwechselzahl und Netzspannung zu betreibender Motoren gestattet, ohne die Betriebssicherheit der Elektrorolle wesentlich zu vermindern und ohne größere Wartung erforderlich zu machen. Dies war aus den vorgeschilderten Gründen nur möglich, wenn man irgendwelche, zwischen Motor und Rolle einzuschaltende Uebersetzungsglieder in Kauf nahm, d. h. die unmittelbare Uebertragung des Drehmomentes auf die Rolle aufgab und wieder zur mittelbaren überging. In dieser Richtung sind die verschiedensten Vorschläge gemacht worden. Man hat z. B. versucht, den Motor ebenso wie bei der Schulte-Rolle innerhalb des Rollenmantels unterzubringen und durch Zwischenschaltung von Zahnrädern, die in einen im Rollenmantel befestigten Innenzahnkranz eingreifen, den Rollenmantel anzutreiben. Eine derartige Antriebsart führt jedoch zu einer viel zu verwickelten und empfindlichen Bauart. Es hat auch nicht an Vorschlägen gefehlt, die Uebertragung des Drehmomentes von dem Motor auf den Rollenmantel durch Reibung zu bewirken. Bei derartigen Reibungsantrieben ist es aber unbedingt erforderlich, die Reibscheiben vor dem Eindringen von Walzsinter, Wasser und Oel wirksam zu schützen und den Reibungsdruck mit Sicherheit so groß zu wählen, daß kein Schlupf zwischen den Reibscheiben eintreten kann. Die Aufgabe war nur so zu lösen, daß man solche Uebersetzungsglieder wählte, die möglichst einfach und sicher die Kraftübertragung gewährleisten, und daß man diese Uebersetzungsglieder allen Einflüssen von Walzsinter und Wasser entzog. Diese Aufgabe wurde befriedigend gelöst durch zwei in weiten Kreisen bekannt gewordene Einzelantriebe von Rollen, von denen der eine auf Uebertragung der Kraft des außenliegenden Motors durch Reibung, der andere durch unmittelbare Uebertragung von einem Ritzel auf den Innenzahnkranz der Rollgangsrolle beruht.

Die erste Ausführungsform wird von der Maschinenfabrik Quast, die andere von der Demag ausgeführt. Quast benutzt den Druck des Eigengewichtes der Rolle zusätzlich mit dem des Walzgutes, um den zur Uebertragung notwendigen Reibungsdruck zu erzeugen. Zu diesem Zweck ist über der mit dem Motor üblicher Umdrehungszahl gekuppelten Achse geringen Durchmessers die gegen Drehung gesicherte Achse der Rolle in einem senkrechten Schlitz verschiebbar gelagert, so daß sie sich unter dem Einfluß des Gewichtes und einer zur Vorspannung dienenden Feder auf die ange-

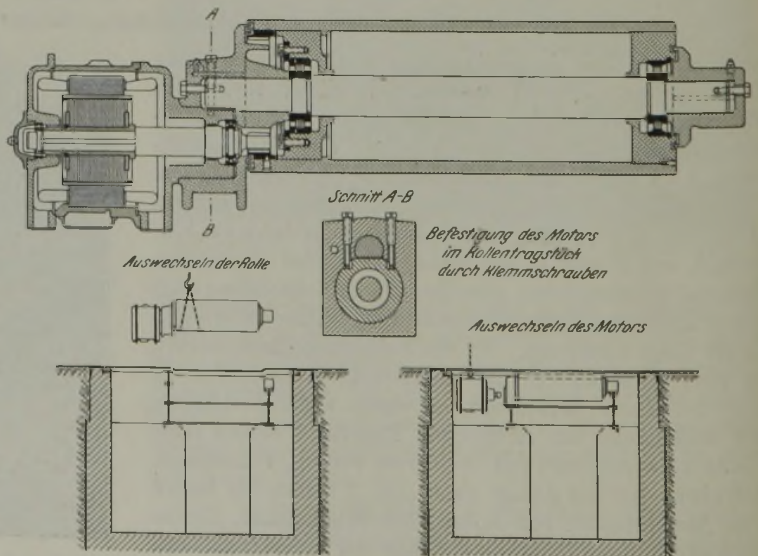


Abbildung 9. Elektrorolle, Bauart Demag.

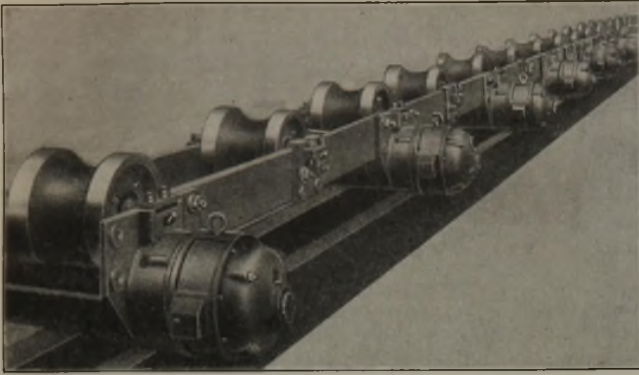


Abbildung 10. Röhren-Rollgang, Bauart Quast.

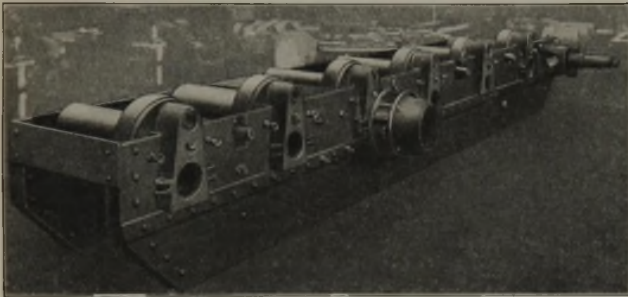


Abbildung 11. Sonder-Rollgang, Bauart Demag.

triebene Achse auflegen kann (Abb. 7 und 8). Der zwischen Rollenmantel und Antriebsachse entstehende Reibungsdruck bewirkt die Mitnahme der Rolle, deren mit den Reibflächen der Achse in Berührung stehenden Teile aus verschleißfestem Hartguß hergestellt sind. Durch die Lage der Antriebsachse unterhalb der Rolle ist die Eingriffsstelle der Reibflächen dem Zutritt von Walzsinter weitgehend entzogen; außerdem ist der mit der Antriebsrolle in Reibungsberührung kommende Teil der Rolle durch vorspringende Leisten des Plattenbelages abgedeckt. Die zunächst zu befürchtende Gefahr des Gleitens der beiden Reibungsglieder gegeneinander ist, wie versichert wird, nicht eingetreten, auch nicht bei Rollen, die 300mal in der Stunde hin- und zurückgeschaltet wurden. Die große Zahl der von der Firma gelieferten Einzelrollen beweist die praktische Bewährung dieses Rollenbetriebes.

Die Demag²⁾ wählt als Uebersetzungsmittel ein auf die Motorwelle aufgesetztes Ritzel, das in einem am Ende des Rollenmantels eingesetzten Innenzahnkranz kämmt (Abb. 9). Der Einbau ist dabei so getroffen, daß die Zähne in einem nach außen dicht abgeschlossenen Raume unter dauernder Schmierung laufen. Durch sichere und genaue Lagerung der beiden Zahnräder gegeneinander und die Verwendung besten Werkstoffes bei genauester Ausführung kann ein derartiges Getriebe, wie aus dem Kraftwagenbau bekannt ist, zu einem betriebssicheren und verschleißfesten Antrieb werden. Der Motor ist durch ein langes Halslager genau in einer entsprechenden Bohrung des die festen Rollenachsen tragenden Körpers gehalten und trägt auf seinem freien Wellenstumpf das Ritzel aus hochwertigem Werkstoff, das unmittelbar in dem Innenzahnkranz der Rolle kämmt. Auf diese Weise wird eine sehr feste und genaue Lagerung der Antriebsteile geschaffen, die in einer stets mit Fett gefüllten Kammer umlaufen. Die Rolle bildet ein in sich geschlossenes Ganzes, das ohne besondere Ausrichtung in die vorbereiteten Schlitze eingelegt wird.

Es muß als Vorteil der mit mechanischer Uebersetzung arbeitenden Einzelantriebe hervorgehoben werden, daß es keine Schwierigkeiten bereitet, ein genügend großes Drehmoment am Rollenumfang zu erreichen, wie es z. B. der Fall bei sehr langsam laufenden Rollen von kurzer Baulänge bei elektrischer Uebersetzung ist.

Der Rollgang nach Abb. 10 dient zur Zuführung von Rohren zu Maschinen der Zuricherei. Die Elektrorollen nach der Bauart Quast sind in bemerkenswert einfacher Weise auf zwei Universaleisen aufgebaut, abwechselnd mit leerlaufenden Rollen. Der dadurch entstehende starre Rollgangsrahmen ist zur Einstellung auf die Mitte der Maschine parallel heb- und senkbar angeordnet. Für Wipptische ist der Einbau von Elektrorollen besonders wertvoll, weil die Gerüste viel einfacher und deshalb leichter werden. Die für die genaue Lagerung der Antriebswelle notwendige starre Bauart fällt ja weg, so daß für die Bewegung des Wipptisches ein viel leichteres Hubwerk verwendet werden kann. In Abb. 11 ist ein mit Elektrorollen der Bauart Demag ausgerüsteter Wipptisch dargestellt. Abb. 12 zeigt die Wippe im Querschnitt. Die Rolle ist abgesetzt und trägt auf dem abgesetzten Teil des Rollenmantels Klemmrings, die in Verbindung mit den Kantrinnen des Walzwerks den Stab nach dem Kanten hochkant in die Walzen einführen. Abb. 13 zeigt einen Schnitt durch eine Doppelrolle, d. h. zwei auf einer gemeinsamen Achse sitzende Rollen, mit je einem gesonderten

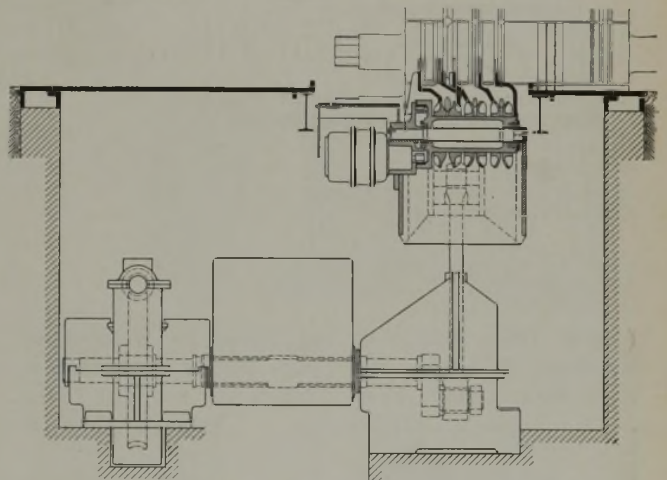


Abbildung 12. Wipptischanlage mit Elektrorolle, Bauart Demag.

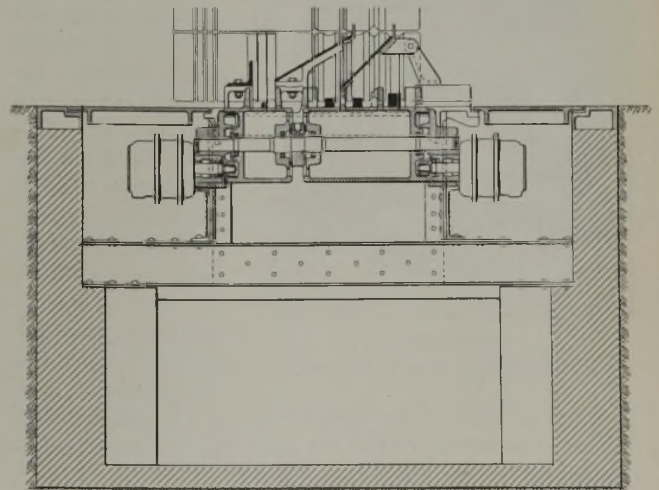


Abbildung 13. Doppel-Elektrorolle, Bauart Demag.

²⁾ Vgl. auch St. u. E. 49 (1929) S. 400.

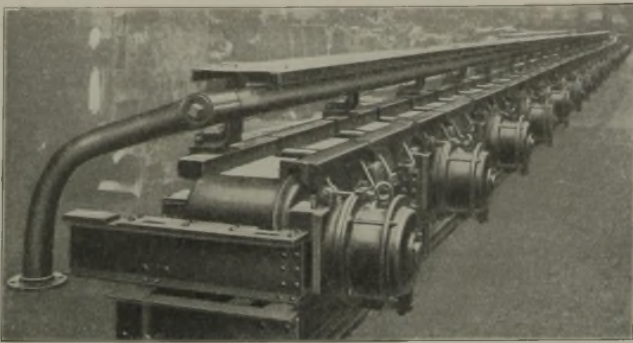


Abbildung 14. Abschreckrollgang, Bauart Demag.

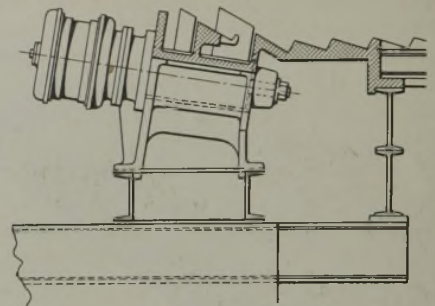


Abbildung 15. Schnitt durch den Auflaufrollgang, Bauart Demag.

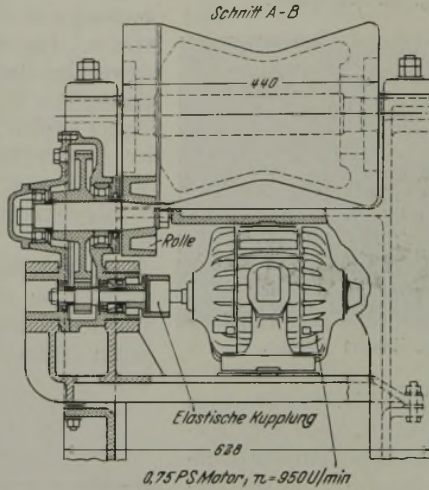
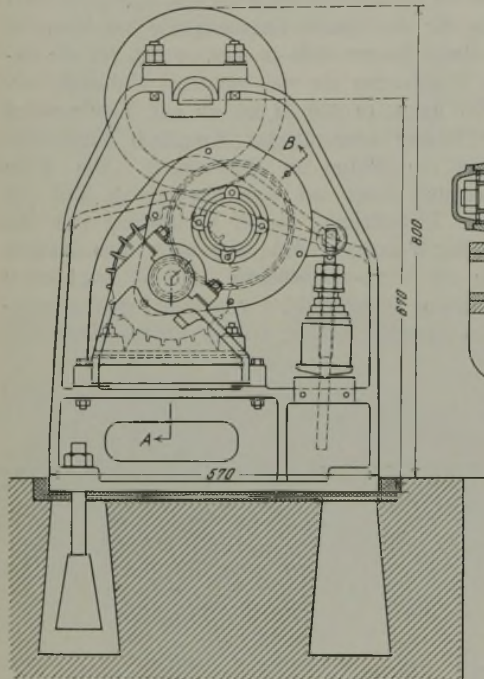


Abbildung 17. Elektrorolle, Bauart Witkowitz (Hein).

Noch zwei Ausführungen von Einzelantrieben, die ebenfalls auf der Uebertragung des Drehmomentes üblicher Motoren auf den Rollenmantel durch Reibung beruhen, sind noch zu erwähnen, die der Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft und der Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau.

Die Bauart Witkowitz ist in Abb. 16 und 17 dargestellt. Der Motor ist unter der Rolle eingebaut und treibt über eine elastische Kupplung ein Zahnradgetriebe, das in einem geschlossenen Gehäuse eingekapselt ist. Dieses Gehäuse

Antrieb. Diese Bauart ist von Vorteil für Walzgerüste, auf denen gleichzeitig zwei Stiche laufen. Während der letzte Stich abläuft, kann schon wieder auf den ersten Kalibern gewalzt werden.

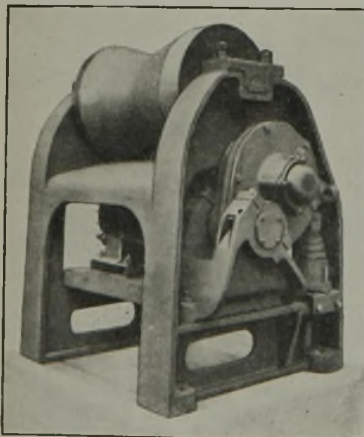


Abbildung 16. Elektrorolle, Bauart Witkowitz.

Bei dem Abschreckrollgang nach Abb. 14 werden Platinen von allen Seiten während ihres Durchlaufes mit Wasser bespritzt, ohne daß Motoren oder Rollen oder deren Lager darunter leiden, da sie durchaus dicht sind. Der Rollgang bringt die Platinen zu den Sammel-taschen³⁾, von denen aus sie verladen werden.

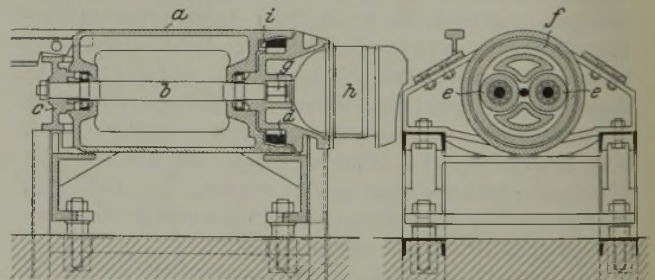


Abbildung 18. Elektrorolle 450 mm ϕ , Bauart Krupp (Gruson).

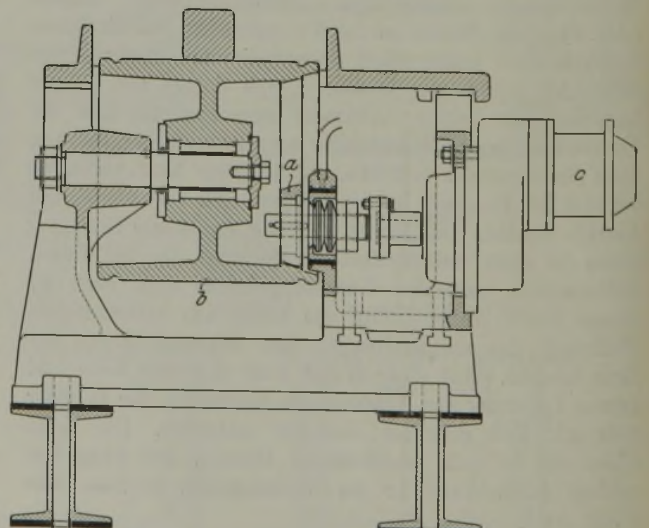


Abbildung 19. Elektrorolle, Bauart Krupp (Gruson).

Abb. 15 stellt einen Auflaufrollgang für ein Kühlbett mit unmittelbarem Antrieb der Rolle durch einen Flanschmotor dar.

³⁾ Vgl. St. u. E. 51 (1931) S. 552/53, Abb. 7 u. 8.

ist um die schnellaufende Getriebeachse drehbar. Die antreibende Reibungsscheibe ist auf der langsam laufenden Getriebeachse auswechselbar fliegend befestigt und wird durch den Druck einer an dem Getriebegehäuse angreifenden Feder gegen den auf die Rolle aufgezogenen verschleißfesten Reibungsring gepreßt, wobei die auf die Rolle übertragbare Umfangskraft von der Größe der Federspannung abhängig ist.

Nach der Ausführung von Krupp Grusonwerk, nach Abb. 18, liegt die Rolle auf der festliegenden Welle in Rollenlagern, die in zwei Lagerschildern ruht. In dem einen der beiden Lagerschilder ist das Reibradgetriebe gelagert und der Motor angeflanscht. Der Motorzapfen treibt zwei in Kugellagern seitlich von ihm gelagerte Mitnehmerringe durch Reibung an. Der Außenring greift über diese beiden Mitnehmerringe genau schließend und wird infolge des durch sein Eigengewicht erzeugten Reibungsdruckes mitgenommen. Durch Nocken, die in die Rollen eingreifen, wird der Ring mit der Rolle gekuppelt. Derartige Rollen mit einer Leistung von 1,5 kW sind für die Trägerriechmaschine eines deutschen

Hüttenwerkes für Träger bis 500 mm Höhe geliefert worden und arbeiten nach Angabe der Firma seit Dezember 1929 ohne Störung.

Bei der Ausführung nach Abb. 19 ist die Rolle fliegend gelagert, und die Reibungsrolle wird über ein Zahnradgetriebe vom Motor angetrieben. Die antreibende kegelige Reibungsrolle ist durch Federn nachstellbar gelagert und wird durch sie in den Innenkegel der fliegenden Rolle gedrückt.

Außerdem stellt auch diese Firma eine Elektrorolle mit unmittelbar gekuppeltem Flanschmotor her.

Zusammenfassung.

Die Vorteile des Einzelantriebes bei Bearbeitungsmaschinen und beim Rollenbetrieb sowie die Anforderungen an den Sammelantrieb und ihre Nachteile werden dargelegt und hierauf die Anforderungen an den Rollenmotor erörtert, sodann werden die verschiedenen Bauarten der Elektrorollen und ihre vielen Verwendungsmöglichkeiten für Förderzwecke in Walzwerken beschrieben.

An den Vortrag schloß sich folgende Aussprache an.

K. Maleyka, Berlin-Siemensstadt: Zu den Ausführungen des Herrn Albrecht möchte ich ergänzend noch erwähnen, daß es gelungen ist, für die üblichen Netzspannungen von 220 oder 380 V und die üblichen Wechselstromfrequenzen Motoren zu entwickeln für unmittelbare Kupplung mit den Rollen. Solche Motoren sind in der Praxis schon eingeführt worden und arbeiten seit längerer Zeit durchaus zufriedenstellend. Das Bild des gekrümmten Rollganges nach Abb. 6 stellt Motoren dar, die bei der unmittelbaren Kupplung der Rollen für unmittelbaren Netzanschluß, also ohne Zwischenschaltung von Transformatoren und Frequenzumformern, ausgeführt wurden. Es besteht deshalb sehr wohl die Möglichkeit, in vielen Fällen unmittelbar gekuppelte Rollenmotoren an die vorhandenen Hüttennetze anzuschließen.

H. Nehlsen, Düsseldorf: Es ist vielleicht angebracht, etwas über die zum Antrieb von Rollgängen zu verwendenden Elektromotoren im Zusammenhang mit dem Vortrag zu sagen. Es erscheint natürlich wünschenswert, hierfür den handelsüblichen Drehstrommotor zu verwenden. Für Leistungen, wie sie für Rollgänge in Betracht kommen, können natürlich nur Drehstrommotoren verwendet werden mit Kurzschlußanker, weil solche mit Schleifringanker nicht einfach genug erscheinen. Nun hat der Motor mit Kurzschlußanker die bekannte Eigenschaft, daß er beim Einschalten einen Strom aufnimmt, der ungefähr das Fünf- bis Siebenfache des seinem Vollast-Drehmoment entsprechenden Stromes ist, wenn er beim Anzug das erforderliche hohe Drehmoment erzeugen soll. Es kommt hiernach selbstverständlich nur ein unmittelbares Einschalten auf volle Spannung in Frage, weil sonst die Steuerung zu verwickelt würde.

Wenn es sich darum handelt, einen Rollgang anzutreiben, der dauernd durchläuft, also nur zum Förderzweck dient, so kann man dafür diesen üblichen Motor mit Kurzschlußanker ohne weiteres verwenden. Handelt es sich aber um einen sogenannten Arbeitsrollgang, bei dem die Drehrichtung oft umgekehrt werden muß, wozu starke Drehmomente erforderlich sind, so kann man diesen üblichen Motor keineswegs verwenden, weil er durch die hohen Anfahrströme viel zu stark erhitzt würde. Es ist dann notwendig, daß man Motoren mit Kurzschlußanker verwendet, deren Stromaufnahme nur etwa das Zweifache des üblichen Stromes beträgt. Solche Motoren vertragen dann ein oftmaliges Schalten und Umkehren. Motoren dieser Art sind für diesen Zweck von der Firma Schloemann, A.-G., besonders entwickelt worden, weil sie bisher nicht auf dem Markt waren.

Wenn man auf dem Gebiete „Arbeitsrollgänge“ keine Mißerfolge in Kauf nehmen will, empfiehlt es sich, bei allen Rollgängen mit Einzelantrieb, ganz gleich welcher Bauart sie sind, Motoren zu verwenden, die von der handelsüblichen Ausführung insofern abweichen, als ihre Einschaltströme möglichst niedrig sind. Natürlich müssen sie hierbei trotzdem das erforderliche hohe Drehmoment erzeugen.

H. Froitzheim, Dortmund: Wenn man sich die im Lichtbild gezeigten Rollenbauarten noch einmal vergegenwärtigt, so hat man unbedingt den Eindruck, daß man dem Grundsatz huldigen wollte: „Warum soll ich einfach bauen, wenn ich es verwickelt machen kann.“ Einige Rollenbauarten ähneln schon

mehr empfindlichen Maschinen, für deren Aufstellung und Instandhaltung man sicherlich schon Facharbeiter halten muß. Für den Hüttenbetrieb ist meines Erachtens das einfachste und zweckmäßigste, die üblichen Rollen gekuppelt mit gewöhnlichem Fußmotor mit genormten Abmessungen zu verwenden. Die hierfür langsam laufenden vielpoligen Motoren sind von den Elektrizitätsfirmen bereits betriebssicher ausgebildet worden, und ich zweifle nicht daran, daß diese Motoren bei Mehrverwendung auch im Preise den üblichen Motoren fast gleichkommen werden. Vom Betriebsstandpunkt aus ist die Rolle gekuppelt mit Fußmotor (nicht gekuppelt mit einem anormalen Flanschmotor) jedenfalls das Billigste und Einfachste. Im Störfalle ist ein üblicher Fußmotor schneller auszuwechseln als die vollständige kombinierte Motorrolle mit ihrem schweren Gewicht, und bei einigen Bauarten wenigstens mit ihren sehr empfindlichen Maschinenteilen. Außerdem ist die Ersatzhaltung eines Motors billiger als die einer Rolle nebst getrenntem oder eingebautem Motor oder sogar einer Rolle, die hierzu noch mit empfindlichen und teuren Maschinen oder Getriebeteilen vereinigt ist.

G. Bulle, Haspe: Das Werk in Haspe hat bei seinen umgebauten Feinstraßen nur Elektrorollgänge verwendet. Es handelt sich dabei um mehrere hundert Elektrorollgänge, und zwar in gekrümmten Rollgängen, die zu der Vorstraße führen, um Auslaufrollgänge und um Abfuhrrollgänge vom Kühlbett zur Schere und um die Arbeitsrollgänge an der Straße. Die bisher damit gemachten Erfahrungen der letzten neun Monate zwischen der Inbetriebsetzung und heute sind die denkbar besten. Der Stromverbrauch beträgt weniger als die Hälfte des früheren, und Instandhaltungskosten sind bisher nicht eingetreten.

Die Vorteile der Elektrorollgänge sieht der Betriebsmann hauptsächlich darin, daß man die Krümmungen auch mit langen Knüppeln überwinden kann. Es handelt sich bei uns um zwei Feinstraßen, die eine gemeinsame kontinuierliche Vorstraße haben. Zu der etwas abseits liegenden kontinuierlichen Vorstraße laufen die 3 bis 4 m langen Knüppel gleichzeitig von zwei Oefen über zwei Kurvenrollgänge heran, die an einer Stelle zusammen treffen. Von dort aus gehen die Knüppel nebeneinander auf Elektrorollen zu den kontinuierlichen Vorgerüsten. Es handelt sich um Knüppel von 80 bis 120 mm Vierkant. Hinter der einen Fertigstraße liegt ein Rollenkühlbett von Schloemann, bei dem Auf- und Abfuhrrollgang aus Elektrorollen bestehen. Die andere Fertigstraße verwendet für Zufuhr- und Arbeitsrollgänge als angetriebene Rollen nur Elektrorollen. Alle Rollen laufen in Kugellagern und lassen sich überraschend schnell umstellen.

J. Meiser, Dortmund: Wir standen vor etwa drei Vierteljahren vor der Frage, ob wir bei dem Kurvenrollgang vom Kippstuhl zum Arbeitsrollgang der Blockstraße Einzelantrieb verwenden sollten. Nach Prüfung der bis jetzt gemachten Erfahrungen mit Einzelantrieb bei Rollgängen hatten wir uns entschlossen, unmittelbar angetriebene Rollen zu wählen. Die von Siemens-Schuckert gelieferten Motoren mit großen Kühlrippen sind durch Biby-Kupplung mit den Rollen verbunden. Auf Grund einer halbjährigen Erfahrung kann ich nur bestätigen, daß der Rollgang zur vollen Zufriedenheit arbeitet. Schwierigkeiten sind noch nicht aufgetreten.

W. Albrecht, Düsseldorf-Eller: Ueber die Kosten der beiden Antriebsarten könnten am besten wohl die Maschinenfabriken selbst Auskunft geben. Oberflächlich gesehen, ist es nach meinen Erfahrungen so, daß zum mindesten bei Wippenrollgängen, wo die Unterbringung des mechanischen Antriebes größere Schwierigkeiten verursacht und eine umfangreiche und starre Bauart des Gerüsts erfordert, der Mehrpreis der Elektrorollen durch den Wegfall der verwickelten und starren Bauart des Gerüsts gedeckt wird. Wir haben das in den einzelnen Fällen vorher beim Entwurf geprüft und jedesmal gefunden, daß wir ungefähr gleich auf gleich kamen. Unter diesen Umständen sind nur die Vorteile maßgebend, die man im Betriebe hat und die darin bestehen, daß man an Wartung, an Stromkosten und Ersatzkosten ganz bedeutend weniger aufzuwenden hat. Und das spielt doch gewiß eine große Rolle bei der Frage, ob man Elektrorollgänge oder mechanisch angetriebene Rollgänge anschafft. Aber auch bei den ganz gewöhnlichen Kegelradrollgängen macht sich der Vorteil des Einzelantriebes durch leichtere Bauart der Rollgangsrahmen und einfachere billigere Fundamente günstig bemerkbar. Allerdings muß gesagt werden, daß bei diesen Ueberlegungen die Kosten des Umformers nicht mit eingerechnet oder vernachlässigt waren, weil dieser durch Umwicklung einer alten vorhandenen Gleichstrommaschine billig gewonnen werden konnte, und weil er nicht nur für den jeweiligen Fall, sondern, wie ich schon sagte, für alle Rollgänge einer ganzen Anlage Verwendung findet. Wir hatten z. B. für unsere Anlage eine Maschine für 100 kVA umgewickelt und hatten geglaubt, wir würden soviel brauchen, dann aber hatten wir nur einen Stromverbrauch von 10 kVA.

P. Gürich, Essen: Es scheint mir wichtig zu sein, nicht nur das Verhältnis der Anschaffungskosten zu wissen, sondern noch wichtiger ist es, das Verhältnis der Instandhaltungskosten von Elektrorollgängen zu denen anderer Rollgänge zu erfahren. Was man darüber gerüchtweise hört, ist vernichtend. Gerüchtweise mußten Werke, die sich auf Elektrorollgänge einstellten, ihre

Elektroinstandsetzungswerkstätten ganz bedeutend vergrößern. Es wäre wünschenswert, wenn die Herren, die darüber Erfahrungen haben, in diesem Kreise berichten würden.

B. Schöne, Dortmund: Zu der Frage der Unkosten für die Ausbesserungen am elektrischen Teile der Elektrorollen ist zu sagen, daß die bei der Dortmunder Union seit drei Vierteljahre in Betrieb befindlichen Rollgänge, die, wie auch im Bilde gezeigt wurde, unmittelbar durch vielpolige Einzelmotoren ohne Zwischenübersetzung angetrieben werden, bis heute noch keinen Pfennig Unkosten für Ausbesserungen verursacht haben. In den ersten Tagen wurden zwar kleine Fehler an den Anschlußklemmen und an einer Verbindung der Wicklung beobachtet und beseitigt, aber eigentliche Ausbesserungen waren in dieser Betriebszeit nicht erforderlich.

K. Raabe, Düsseldorf: Kann einer der Herren die Frage beantworten, ob Schäden eingetreten sind durch Blöcke von 2 t und mehr Gewicht, die auf die Rollen gefallen sind?

O. Richard, Duisburg: Wir haben einen Elektrorollgang gebaut, bei dem Blöcke von 900 kg von einer Rutsche auf den Rollgang herunterfallen. Der Rollgang ist schon mehrere Jahre im Betrieb und hat sich tadellos bewährt.

W. Albrecht, Düsseldorf-Eller: Die vorhin von mir geschilderte Straße, die allerdings keine so großen Blockgewichte verwalzt, wo aber auch Blöcke von den oberen Kalibern frei auf die Rollen fallen, hat noch zu keinerlei Störungen Anlaß gegeben. Nach vierjähriger Betriebszeit wissen wir auch nichts davon zu berichten, daß irgendwelche Rollen schadhaf geworden wären, oder daß Rollenlager hätten ausgewechselt werden müssen, außer daß einige Rollen in der ersten Zeit, wo infolge von Verwendung ungeeigneten Fettes Wasser in sie eingedrungen war, nachgewickelt werden mußten. Diese Störung wurde aber noch in der Zeit der Gewähr von der Firma behoben. Sonst haben wir weder elektrische noch sonstige Störungen an Elektrorollen gehabt.

Gießhallenkran mit Masselformmaschine

(Bauart Ardelt-Hauttmann).

Von Wilhelm Rollenhagen in Bremen-Oslebshausen.

[Bericht Nr. 121 des Hochofenausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹.]

(Brückenkran mit Katze, an der folgende Einrichtungen angebracht sind: ein Schlagwerk zum Zerschlagen der Masselkämme, Magnete zum Verladen der Masseln sowie zur Entfernung der Eisenteile aus dem Formsand, eine Fräse zur Aufbereitung des Gießbettes, ein Streichblech zur Abstufung des Masselbettes. Einförmung der Masseln durch Fallenlassen einer Formplatte. Leistungsfähigkeit der Maschine.)

Die Behandlung der Frage, ob es möglich wäre, die Gießhallenarbeit unter Beibehaltung der üblichen Sandformung wirtschaftlich zu gestalten, war der Teil einer Gruppe von Aufgaben, die der Norddeutschen Hütte, A.-G., Bremen, die wirtschaftlichen Nöte der Zeit aufzwangen. Man ging an diese Frage unter Mitwirkung der Ardeltwerke, Eberswalde, als Baufirma heran in der Erkenntnis, daß eine Lösung nur dann möglich sein würde, wenn es gelänge, die teure, ungenaue, von der jeweiligen Geschicklichkeit des Mannes abhängige Handarbeit durch billigere, genauere Maschinenarbeit zu ersetzen. Für die Durchbildung der Maschine war nicht etwa der Gedanke ausschlaggebend, wie der eine oder andere Arbeitsvorgang in der Gießhalle maschinell gestaltet werden könnte, vielmehr war der beherrschende Gedanke durch die Frage gekennzeichnet, wie die einzelnen Arbeitsvorgänge lückenlos aneinandergereiht werden könnten. Durch die Schaffung der Universal-Gießhallenmaschine (vgl. Abb. 1) dürfte eine Lösung gefunden worden sein, und zwar nicht allein deswegen, weil durch die Maschine die Arbeitsvorgänge in der Gießhalle folgerichtig ausgeführt werden, vielmehr auch deshalb, weil die erhoffte Wirtschaftlichkeit in vollem Maße erzielt worden ist.

Durch die Einrichtungen für das Stapeln und Verladen der Roheisenmasseln, an denen zweckmäßigerweise nichts geändert werden sollte, war die erste Aufgabe für die Maschine gestellt. Sie mußte in der Gießhalle die Masseln zu

Paketen von 4 bis 5 t sammeln und diese auf einen Hüttenwagen aufladen. Während dieses ein gewöhnlicher Brückenkran vollführen konnte, mußte für jene Aufgabe eine Maschine entworfen werden, der entweder die einzelnen Masseln zugeführt wurden, oder die selbst beweglich war und so die Masseln einsammeln und zu Paketen stapeln konnte, die bis zum Versand erhalten blieben. Diese Ueberlegung führte sofort zu der Grundform der Maschine: Ein Brückenkran, der die Beförderung der Masselpakete übernimmt und auch sonstige Förderarbeiten durchführen kann, erhält eine Katze mit einer Maschine, die tunlichst alle Arbeitsvorgänge in einer Gießhalle zu übernehmen vermag (vgl. Abb. 2). Der Arbeitsplan dieser Maschine, der nunmehr aufgestellt wurde, läßt sich wie folgt umschreiben:

1. Die Masseln müssen von den Mutterläufen abgeschlagen, die Mutterläufe selbst in handelsübliche Längen zerschlagen werden.
2. Die Masseln müssen aus dem Gießbett entfernt und zu Paketen gestapelt werden.
3. Das Gießbett muß von Eisenspritzern usw. befreit und mechanisch so weit aufbereitet werden, daß ein maschinelles Herstellen des Gießbettes und der Gießformen möglich wird.
4. Die Formung des Gießbettes wird von der Maschine übernommen.
5. Die Uebersichtlichkeit der Gießhalle darf durch die Maschine in keiner Weise beschränkt werden, auch darf die Nutzfläche der Gießhalle keinen Verlust erleiden.

¹) Erstattet in der 33. Vollsitzung am 6. März 1931. — Sonderabdrucke des Berichtes sind vom Verlag Stahleisen m. B. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

6. Die Maschine muß in der Lage sein, das Gießbett von Abstich zu Abstich zu räumen und gießbereit zu formen.

Die erste Forderung (Abschlagen der Masseln) konnte verhältnismäßig schnell erfüllt werden in der Weise, daß das von den Ardeltwerken, Eberswalde, entworfene Schlagwerk²⁾ zu einem Bestandteil der Maschine gemacht wurde. Die Erwägungen über die Fortschaffung der Masseln und ihre Stapelung zu Paketen durch die Maschine liefen immer wieder darauf hinaus, daß nur durch die Ausnutzung der magnetischen Eigenschaften des Eisens die Frage erfolgreich gelöst werden könnte. Auch hier brachten die Ardeltwerke sofort wirksame Hilfe, da sie brauchbare Elektromagnete in rechteckiger Form mit genügender Tragfähigkeit zur Verfügung stellen konnten. Durch fünf solcher Magnete, die nebeneinander aufgehängt wurden, gelang es, sämtliche Masseln eines Gießbettkammes

hielt, in dem Sand herstellen zu können. Die Ueberlegung war richtig, doch würde es zu weit führen, alle die Schwierigkeiten aufzuzählen, die zu beheben waren, bis auch die Ausgestaltung der Formplatte richtig war. Eine der wertvollen Erkenntnisse war jedenfalls auch die, daß eine sorgfältige und gründliche Aufbereitung des Gießbettes als Vorbedingung für das Gelingen der maschinellen Formarbeit gelten muß.

Da es möglich wurde, die verschiedenen Einrichtungen übersichtlich und gedungen an der Katze anzuordnen, so darf mit Recht gesagt werden, daß die Uebersichtlichkeit der Gießhalle nicht nur keine Einbuße erlitten, sondern auch eine Erhöhung erfahren hat; die Nutzfläche der Gießhalle hat sogar eine Vergrößerung um 100 % erfahren. Diese Feststellung konnte erst gemacht werden, nachdem die Maschine endgültig dem Betriebe übergeben war.

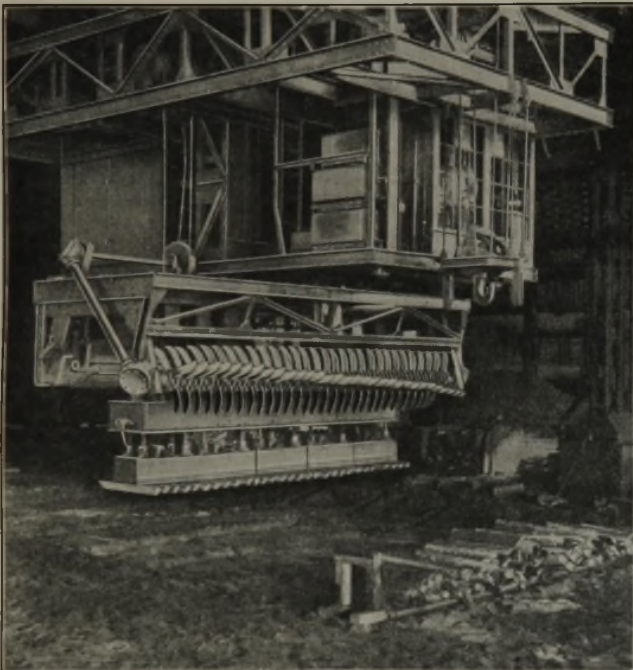


Abbildung 1. Gießhallenkran mit Magnet und Bodenfräse.

mit Sicherheit auf einmal zu erfassen und in einem eigens für den Zweck hergestellten Bock zu Masselpaketen zu stapeln.

Die Forderung, das Gießbett von den Eisenspritzern usw. zu befreien, konnte naturgemäß durch die gleichen Magnete vollkommen dadurch erfüllt werden, daß nach dem Fortschaffen der Masseln die Magnete langsam über das Gießbett gefahren werden. Die weitere Aufbereitung des Sandes wird durch die sogenannte Gießbettfräse erreicht; sie besteht aus einer umlaufenden, gesondert angetriebenen Hohlwelle, auf der paarweise pflugscharähnliche Messer angeordnet sind. Durch diese Einrichtung wird nicht nur eine gute Auflockerung und Mischung des Formsandes erreicht, sondern auch eine unbeabsichtigte Fortführung des Sandes vermieden.

Zur Formung des Gießbettes werden zunächst mit Hilfe eines sogenannten Streichbleches die Stufen im aufbereiteten Sand zur Aufnahme der einzelnen Masselkämme hergestellt. Die Masselformen glaubte man, da nun einmal die magnetische Kraft als Hilfsmittel gegeben war, durch Fallenlassen einer Platte, die auf ihrer unteren Fläche einen vollständigen Masselkamm mit Mutterlauf als Patrise er-

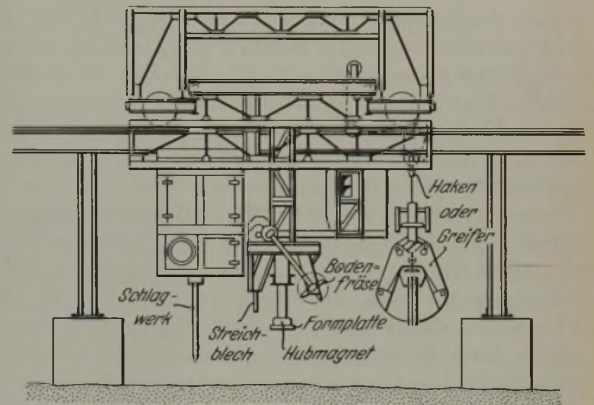


Abbildung 2. Aufriß der Gießhallenmaschine.

Auch die letzte Forderung, daß das Gießbett von Abstich zu Abstich geräumt und gießbereit geformt sein muß, erwies sich als befriedigend gelöst. Es wird bei acht Abstichen in 24 h und einer durchschnittlichen Tagesleistung von 240 t für den jeweiligen Arbeitsvorgang einschließlich des Abgießens eine Zeit von 140 bis 160 min benötigt. Als Mittel verschiedener Zeitaufnahmen ergab sich folgendes:

Abstichgewicht	33,5 t	
Anzahl der vollgelaufenen Bahnen	22 Stück	
Anzahl der Masseln einschl. 110 Muttermasseln	770 Stück	
Durchschnittliches Gewicht der Masseln	43,5 kg	
Abstichzeit	15 min	} 33 min
Erkalten	10 min	
Abspritzen	8 min	} 91 min
Abstich aufbrechen	20 min	
Pakete herstellen (8 Pakete)	20 min	} 16 min
Pakete verladen	16 min	
Eisenspritzer entfernen	3 min	} 7 min
Gießbett fräsen	7 min	
Stufen herstellen	5 min	} 20 min
Gießbett formen	20 min	
Stromverbrauch	13 kW/h	

Die Leistungsfähigkeit der Maschine mögen folgende Zahlen beleuchten. Die Nutzfläche der Gießhalle ergibt sich aus einer Breite von 23 m und einer Länge von 35 m zu rd. 800 m². Die Spannweite des Kranes beträgt 24 m, seine Tragfähigkeit (Nutzlast) 12 t. Das Gewicht der Einzelmassel wurde mit 50 kg festgestellt, die Anzahl der Masseln je Kamm beträgt 30, die Länge des Kammes 5,46 m, so daß für einen Kamm einschließlich Muttermassel sich das Gewicht von etwa 1750 kg ergibt. Die Anzahl der Kämme war durch die Länge des Gießbettes auf 24 beschränkt, so daß ein Gießbett rd. 42 t aufnehmen kann, was bei acht Abstichen einer Tagesleistung von 336 t entspricht. Da die Gießhalle nur zur Hälfte ausgenutzt ist, könnte eine Tages-

²⁾ Werkst.-Techn. 20 (1926) S. 246/48.

leistung von rd. 700 t bewältigt werden. Durch Verlängern der Fräse und Verlängern der Magnete um etwa 20 %, was technisch möglich ist, läßt sich die Leistung um 20 % steigern, so daß mit der Maschine eine Tageserzeugung von 800 bis 850 t zu bewältigen wäre.

Um einen Maßstab der Wirtschaftlichkeit zu erhalten, sei weiterhin gesagt, daß vor Inbetriebnahme der Maschine je Ofen und Schicht 10 Mann am Ofen und in der Gießhalle beschäftigt waren, nach Inbetriebnahme nur noch 5 Mann. Zur Hilfeleistung beim Einlaufen des Eisens in das Gießbett werden zur Zeit die Rangierer der Schlackenlokomotive herangezogen, die während dieser Zeit gezwungenermaßen Arbeitsruhe haben. Beim Betrieb mit zwei Oefen ist es naturgemäß noch leichter, die Leute einzuteilen, da zum Abstich des einen Ofens die Leute des andern Ofens zur Verfügung stehen.

Es darf nicht unerwähnt bleiben, daß ein von der Maschine unabhängiger Arbeitsvorgang, nämlich das Abkühlen des erstarrten Roheisens durch Bespritzen mit Wasser, unverhältnismäßig viel Zeit in Anspruch nahm. Auch dieser Vorgang wurde dann mechanisiert, indem auf beiden Seiten des Gießbettes an der Kranlaufbahn mit einer Anzahl Spritzdüsen versehene Rohre angebracht wurden, die durch zwangsläufiges Hin- und Herdrehen das Wasser gleichmäßig über das Masselbett spritzen. Auch das führte zu dem Erfolg, daß zwei Drittel der vorher aufgewendeten Zeit eingespart werden konnten. Weiterhin soll nicht verschwiegen werden, daß das Abtrennen der Masseln vom Mutterlaufe infolge der Gleichmäßigkeit der Masseln, wie sie durch die maschinelle Einförmigkeit erzielt wurde, mit einer Brechstange so leicht und schnell von Hand aus getätigt werden konnte, daß das Schlagwerk in seiner jetzigen Ausführungsform seine Bedeutung für die Maschine verloren hat; denn eine Ersparnis an Zeit und an Leuten ist nicht nachzuweisen. Auf Grund der gemachten Erfahrungen ist jedoch ein Schlagwerk entworfen worden, von dem zu erwarten steht, daß auch diese Handarbeit mit Erfolg durch die Maschine geleistet werden wird.

Es bleibt noch übrig, zu erwähnen, daß der Plan besteht, die Hauptrinne gleichfalls durch die Maschine herzustellen.

Die Einrichtung hierfür ist im Entwurf vollkommen fertiggestellt. Die Umsetzung in die Wirklichkeit ist, wie so vieles andere, infolge der wirtschaftlichen Lage bisher unterblieben.

* * *

Zum Schluß soll nicht unerwähnt bleiben, daß die Verwirklichung des Gedankens einer Rationalisierung der Gießhallenarbeit nur möglich wurde unter der Führung und tatkräftigen Förderung von Direktor Hauttmann. Ich glaube in seinem Sinne zu sprechen, wenn ich bei dieser Gelegenheit sowohl den Ardetlwerken als auch ganz besonders meinem Mitarbeiter, Ingenieur W. Lenz, für ihre mühevollen Arbeit meinen wärmsten Dank ausspreche.

Zusammenfassung.

Die nach Patenten Ardetl-Hauttmann durchgebildete Gießhallenmaschine soll alle Arbeiten in der Hochofen-Gießhalle — vom Aufräumen bis zum Fertigmachen des Gießbettes — übernehmen. Sie wurde deshalb als Brückenkran mit Katze durchgebildet, auf der Einrichtungen zur Ausführung der verschiedenen Arbeitsvorgänge angeordnet wurden. Ein Schlagwerk besorgt das Zerschlagen der Masselkämme, eine Reihe von rechteckigen Magneten, die die ganze Breite des Gießbettes bestreichen, stapeln das Eisen. Durch diese Magnete wird anschließend der Sand von Eisenspritzern befreit, worauf eine Bodenfräse — eine Hohlwelle mit paarweise angeordneten pflugscharähnlichen Messern — das Gießbett aufbereitet; durch ein Streichblech werden dann die Stufen für die einzelnen Masselkämme hergestellt. Jeweilig wird ein ganzer Masselkamm auf einmal geformt, indem eine entsprechende Formplatte vom Magneten auf das Gießbett fallen gelassen wird; die Hauptrinne muß vorläufig noch von Hand angelegt werden, soll später aber auch durch die Maschine geformt werden.

Zeitaufnahmen ergaben, daß die Maschine die ihr gestellte Aufgabe in der erforderlichen Zeit gut erfüllen kann; der Kran auf der Norddeutschen Hütte in Bremen-Oslebshausen könnte eine Roheisenerzeugung von 800 bis 850 t/24 h bewältigen. Die erhoffte Wirtschaftlichkeit wurde in vollem Maße erzielt.

Stahlbedachung und Heimatschutz.

Von Dr. Max Schlenker in Düsseldorf.

Die Frage Stahlbedachung und Heimatschutz erfordert bei einer grundsätzlichen Behandlung zunächst einige zahlenmäßige Angaben, um die Bedeutung klarzumachen, die ein möglichst weitgehender Verbrauch von Stahlblechen im Bauwesen für die deutsche Eisenindustrie haben kann. Zum Vergleich seien die amerikanischen Verhältnisse angeführt. Die Erzeugung von Blechen aller Art stellte sich im Jahre 1929 in den Vereinigten Staaten auf 12,64 Mill. t. Davon wurden 1,25 Mill. t, also etwas weniger als ein Zehntel, für Bauteile verbraucht. Die deutsche Blecherzeugung belief sich im gleichen Jahre auf 2,63 Mill. t. Bei einem verhältnismäßig gleichen Verbrauch von Stahlblechen für Bauzwecke wie in den Ver. Staaten hätte dann das deutsche Bauwesen etwa 260 000 t aufnehmen müssen. Legt man in den Ver. Staaten den Anteil der verzinkten Stahlbedachung auf die Gesamtmenge der vom Bauwesen aufgenommenen Bleche um, so ergibt sich, daß Amerika 429 000 t, also rd. ein Drittel, allein für die Bedachung verbraucht hat. In Deutschland würde sich die entsprechende Zahl auf rd. 84 000 t stellen. Sie beträgt aber in Wirklichkeit nur 12 000 t. Aus solchen Zahlen-Gegenüberstellungen geht

zur Genüge hervor, welche große Bedeutung die Verwendung von Bauteilen aus Stahlblech für die deutsche Eisenindustrie haben könnte.

Nun stehen allerdings gerade in Deutschland der Verwendung von Bauteilen aus Stahlblech sehr viele Schwierigkeiten im Wege. Besonders haben sich Denkmalpflege und Heimatschutz bisher sehr stark gegen die Verwendung der Stahlbedachung gewehrt, da sie in dieser eine große Gefahr für ihre Bestrebungen erblicken. Solche Bedenken zu zerstreuen, ist der Zweck der nachstehenden Ausführungen.

I.

Der flämische Schriftsteller Joris Karl Huysmans, eine der merkwürdigsten und anziehendsten Erscheinungen im Schrifttum des ausgehenden 19. und beginnenden 20. Jahrhunderts, läßt in seinem Roman „Tief unten“ eine Hauptperson der Erzählung folgende Meinung über die damals sehr verbreiteten eisernen Oefen äußern: „Hast Du Dir klargemacht, Durtal (Name des Helden des Romans), wie sehr diese scheußlichen Würste aus Eisenblech die utilitaristische Epoche verkörpern, in der wir uns befinden?“

Bedenke doch: der Ingenieur, den alle Dinge beleidigen, die keine unglückliche oder unedle Form haben, hat sich in dieser Erfindung bis zum letzten offenbart. Er sagt uns: Ihr wollt es warm haben, Ihr sollt es warm haben — aber nichts mehr; es braucht nichts für den Gesichtssinn zu bleiben, kein knisterndes und singendes Holz mehr, keine leichte und sanfte Wärme! Nur das Nützliche!“ — Ich will nun nicht so weit gehen und behaupten, daß heute noch eine solche Vorstellung vom Ingenieur oder vom Wirtschaftsvertreter überhaupt, wie sie in den angeführten Sätzen des Huysmansschen Romans zutage tritt, in künstlerisch eingestellten Kreisen und damit auch bei der Denkmalpflege und dem Heimatschutz als die allgemein herrschende bezeichnet werden kann. Aber auf der anderen Seite muß ich doch feststellen, daß der Wirtschaftler in den Kreisen der Denkmalpflege und des Heimatschutzes vielfach auch heute noch mit mehr oder minder verstecktem Mißtrauen angesehen wird, und daß seine Bereitschaft zur Mitarbeit häufig auf eine gewisse Zurückhaltung stößt. Man fürchtet anscheinend immer, daß unter dem Mantel seiner schönen Worte plötzlich der bekannte Pferdefuß sichtbar wird. Dieses Mißtrauen macht sich besonders störend bemerkbar, wenn der Wirtschaftsvertreter neue Industrieerzeugnisse zur Verwendung innerhalb der Aufgaben der Denkmalpflege und des Heimatschutzes empfiehlt. Ein solcher Zustand wirkt sich für beide Teile ungünstig aus. Denkmalpflege und Heimatschutz berauben sich auf diese Weise oft wertvoller und billiger Hilfsmittel zur Erfüllung ihrer Aufgaben, und umgekehrt muß die Wirtschaft häufig die Erfahrung machen, daß die Erzeugnisse ihres technischen Fortschreitens abgelehnt werden, obgleich sie wohl geeignet sind, allen Ansprüchen zu genügen, die man vom künstlerischen Standpunkt aus an sie stellen kann.

Die Frage Stahlbedachung und Heimatschutz liefert ein sehr unterrichtendes Beispiel für die ungünstigen Auswirkungen, die der vorstehend gekennzeichnete Mangel einer vertrauensvollen Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft auf der einen und Denkmalpflege und Heimatschutz auf der anderen Seite mit sich bringt. Die Wirtschaft ist weit davon entfernt, zu fordern, man solle nun jeden unter Denkmalschutz stehenden Bau bei auftretenden Schäden der bisherigen Bedachung mit Stahl abdecken, weil eine solche Bedachungsart erstens billig, zweitens dauerhaft und drittens eine Gelegenheit sei, den Absatz von Stahldachpfannen zu fördern. Wohl aber hat sie bei der überragenden Schlüsselstellung, welche die Eisenindustrie in Deutschland besitzt, das Recht und die Pflicht, darauf hinzuweisen, daß alle Mittel angewandt werden müssen, um einen solch wichtigen Wirtschaftszweig in den Stand zu setzen, seine Erzeugungsfähigkeit möglichst stark auszunutzen und die vorhandenen Arbeitsplätze besetzt zu halten. Die Eisenindustrie darf mit gutem Gewissen von sich aus die Forderung aufstellen, daß ihre Stahldachpfannen nicht aus irgendeinem mehr oder weniger unbegründeten Vorurteil heraus abgelehnt werden,

sondern daß sie Gelegenheit erhält, in unbehindertem Wettbewerb mit den bisher üblichen Bedachungsarten die wirtschaftlichen Vorzüge und die künstlerische Eignung ihrer Erzeugnisse zu beweisen.

Die Gerechtigkeit gebietet es allerdings nun, zuzugeben, daß eine Gefühls- und Gedankenwelt, wie sie Denkmalpflege und Heimatschutz darstellen, ihrer ganzen Eigenart nach von dem zähen Festhalten an der Ueberlieferung beherrscht sein muß und infolgedessen jedem Eindringen neuer Formen stets unwillkürlich einen gewissen Widerstand entgegensetzen wird. Geht aber dieser unwillkürliche Widerwille in eine bewußte Ablehnung alles Neuartigen über, nur weil es eben neuartig ist, dann schlägt das gesunde Anhänglichkeitsgefühl an die Ueberlieferung in einen ungesunden Historismus um. Gleichzeitig würde eine solche

falsche Uebersteigerung nichts anderes bedeuten als das Zugeständnis, daß man der künstlerischen Kraft der Gegenwart nicht mehr die Leistungen zutraut, wie sie die Vergangenheit aufzuweisen hat. Ein absichtlich etwas künstlich zusammengestelltes Beispiel soll diese Feststellung schärfer beleuchten: Wir wissen alle, daß das Strohdach erst im Laufe der Jahrhunderte durch feuerfestere Bedachungsarten verdrängt worden ist. Es sei nun einmal die Annahme gestattet, daß eine mittelalterliche Stadt in einer gewissen Zeit ihrer Geschichte nur strohgedeckte Häuser gehabt hat, weiter wollen wir annehmen, es habe auch im Mittelalter so etwas wie Denkmalpflege und Heimatschutz gegeben, und gerade in der obengenannten Stadt sitze ein besonders eifriger Konservator. Wie würde sich nun wohl dieser mittelalterliche Konservator dazu gestellt haben, wenn einige Einwohner hätten daran gehen wollen, aus Gründen der Feuersicherheit die alten Strohdächer ihrer Häuser zu entfernen und durch Schiefer zu ersetzen? Ich glaube kaum, daß er versucht hätte, mit Rücksicht auf die „Erhaltung des Stadtbildes“ ein solches Vorhaben zu vereiteln. Vielmehr hätte er lediglich verlangt, den neuen Bedachungsstoff so zu verarbeiten, daß er sich dem alten Bild unauffällig einpassen lasse. Ich bin überzeugt, daß er dem zeitgenössischen Architekten die Fähigkeit zur Lösung einer solchen Aufgabe unbedenklich zugetraut haben würde. Eine gleiche Einstellung möchte ich auch der Denkmalpflege und dem Heimatschutz in der Gegenwart wünschen: Vertrauen auf die formbildende Kraft guter Architekten. In diesem Wunsch weiß ich mich mit vielen bekannten Persönlichkeiten einig, die an führender Stelle in der Denkmalpflege und im Heimatschutz stehen. Ich berufe mich ferner auf das Zeugnis des Düsseldorfer Akademieprofessors Dr. Richard Klapheck, der in seinem bekannten Werk „Neue Baukunst in den Rheinlanden“ folgende Sätze niedergeschrieben hat: „Es ist Sache des Baukünstlers, eine Erfindung künstlerisch auszuwerten. Gegen Schaffung und Verwendung neuer Baustoffe und Bauausführungen . . . wendet sich niemals ein gesunder und künstlerisch eingestellter Heimatschutz.“



Abbildung 1. Das Dach ist mit häßlich gemusterten Blechpfannen gedeckt, die Wand mit Ziegelmauerwerk nachahmenden Blechen bekleidet.

Allerdings: So ganz schuldlos — und das muß an dieser Stelle einmal gesagt werden — ist die Eisenindustrie an der bisher vorwiegend ablehnenden Haltung der Denkmalpflege und des Heimatschutzes gegenüber der neuen Bauform der Stahlbedachung nicht. Wie alles Neuartige, hat auch die Stahlbedachung ihre Kinderkrankheiten durchmachen müssen. Die nachstehend angeführten Sätze aus der Feder des verdienten Direktors des Museums des Siegerlandes, Dr. Hans Kruse, Siegen¹⁾, über das Aussehen und die Wirkung der ersten Stahldachpfannen mögen dafür den Beweis erbringen: „Nun kam um die Jahrhundertwende die Wanderbewegung. Der Sauerländische Gebirgsverein führte die Wanderer auf die Grenzhöhen des Siegerlandes und Sauerlandes, und diese Wanderer waren zumeist von den Ideen der Heimatschutzbewegung, die um die gleiche Zeit im Siegerlande ihren Einzugs hielt, stark bewegt. Sie sahen mit Entsetzen, wie die friedlichen Dörfer, die sich längs der Höhenwege in flache Mulden hineinbetten, ihr Bild von Jahr zu Jahr änderten, wie die Häuser dieser Dörfer durch das Blech teilweise im wahren Sinne des Wortes verschandelt wurden. Denn anders kann man diese Wandlung nicht bezeichnen. An Stelle der mit Moos und Donnerkraut bewachsenen Strohdächer, an Stelle des von schwarzem oder rotem Gebälk umrahmten weißen Fachwerks und der mit ihm so wohlthuend kontrastierenden schwarzblauen oder schwarzgrauen Schieferdächer mit ihrer lebendigen altdeutschen Deckart, waren die grellen, stechenden Zinkblechdächer getreten, die immer wieder neue Löcher in den Horizont und die Landschaft rissen. Und trat man näher an ein solches Dorf heran und sah, wie unordentlich die Bleche verlegt waren, wie ganze Musterkarten von ornamentierten oder die verschiedensten Wandschalungen nachahmenden Blechen auf die Wände geschlagen wurden, wie lange Rostgossen von den mit Schwarzblech beschlagenen Schornsteinen auf das Zinkdach herabließen — so kann man es bezeichnen, wenn die Heimatschützer von diesem Zustand das Wort „Blechpest“ prägen und mit diesem schweren Geschütz gegen die Industrie, die diese Bleche erzeugte, und die sie zunächst für den Mißstand verantwortlich machten, zu Felde zogen. So entstanden die Ortssatzungen mit den Blechverböten und wurden je nach Einstellung der Baubeamten und der Rührigkeit der Heimatschützer befolgt oder nicht befolgt.“ Ich habe diesen Ausführungen nichts hinzuzufügen, begnüge mich vielmehr, in *Abb. 1* ein Beispiel dafür zu erbringen, wie Stahlbedachung und Stahlverkleidung nicht angewandt werden sollen. Man kann es



Abbildung 2. Alte Giebelhäuser in Rostock mit Stahlbedachung.

einem einigermaßen künstlerisch empfindenden Menschen kaum verdenken, wenn er vor einem solch gründlich mißglückten Versuch nach einem ähnlich treffenden Ausdruck sucht, wie ihn Joris Karl Huysmans für die geschmacklosen eisernen Oefen mit der Bezeichnung der „scheußlichen Würste aus Eisenblech“ geprägt hat.

Das offene Eingeständnis früher begangener Fehler berechtigt aber die Eisenindustrie, heute mit um so größerem Nachdruck darauf hinzuweisen, daß sie in der Lage ist, Stahldachpfannen zu liefern, die allen billigen Ansprüchen von Denkmalpflege und Heimatschutz genügen. Einige wenige Beispiele mögen dies dartun. Angesichts der Lösung, die für die Stahlbedachung bei den in *Abb. 2* vorgeführten Giebelhäusern in Rostock gefunden wurde, muß der sachliche Betrachter zugeben, daß kaum Einwendungen erhoben werden können. Ich habe das vorstehende Beispiel mit Absicht gewählt, weil die Verwendung der Stahldachpfannen bei diesen Giebelhäusern seinerzeit für verschiedene Vertreter des Heimatschutzes und der Denkmalpflege Anlaß gewesen ist, die Forderung aufzustellen, daß Stahldachpfannen bei geschichtlichen Baudenkmalern nicht verwendet werden dürften, weil sie den überlieferten Charakter der Bauten stören würden. Demgegenüber möchte ich betonen, daß gerade die Rostocker Giebelhäuser die Eignung der Stahldachpfannen für die Zwecke der Denkmalpflege und des Heimatschutzes in ausgezeichneter Weise dartun. Denn bei diesen Häusern halten die große Fläche der verwendeten Dachpfannen

und das weitmaschige und klare Liniennetz, das durch die Zusammenfügung der Pfannen entstanden ist, dem bewegten Umriß der abgetrennten Giebel in einer so glücklichen Weise das Gegengewicht, wie es mit einem kleinteiligen Schieferdach kaum zu erreichen ist, von dem unruhigen Flächenspiel, das ein Ziegelpfannendach zeigen würde, ganz zu schweigen. Es wäre ein leichtes, durch Hunderte von Beispielen darzutun, daß die Durchbildung der Stahldachpfannen heute fast allen Anforderungen der Denkmalpflege und des Heimatschutzes zu genügen vermag. Die Eisenindustrie selbst legt überdies größten Wert darauf, mit maßgebenden Vertretern des Heimatschutzes in enge Fühlung zu kommen, um allen Notwendigkeiten in jeder nur irgendwie technisch und wirtschaftlich vertretbaren Weise gerecht zu werden. So ist beispielsweise in enger Zusammenarbeit mit Landeskonservator Professor Erich Blunck ein Pfannenprofil entwickelt worden, das besonders dem von der Denkmalpflege und dem Heimatschutz häufig vorgetragenen Wunsch nach einer eine betont senkrechte Gliederung der Dachfläche ermöglichenden Pfannenart

¹⁾ Blätter des Vereins für Heimatkunde und Heimatschutz im Siegerland 12 (1930) S. 40/102.

Rechnung trägt. Weiter steht die Eisenindustrie Westdeutschlands seit einiger Zeit in regem Gedankenaustausch mit dem Rheinischen Verein für Denkmalpflege und Heimatschutz, um die Wünsche und Ansichten der hier zusammengefaßten künstlerisch eingestellten Kreise und Persönlichkeiten kennen zu lernen und den Anregungen nachzugehen, die von dieser Seite kommen. Es kann also zusammengefaßt gesagt werden, daß auf Seiten der Industrie die größte Bereitwilligkeit besteht, allen Wünschen, die Denkmalpflege und Heimatschutz berechtigterweise stellen, entgegenzukommen, und ferner, daß die Durchbildung der Stahldachpfannen heute schon als durchaus brauchbar bezeichnet werden kann. Der Baukünstler besitzt hier einen Werkstoff, mit dem er jederzeit in der Lage ist, auch schwierige Aufgaben zu meistern.

In weiten Kreisen der Denkmalpflege und des Heimatschutzes ist man denn auch allmählich zu der Ueberzeugung gelangt, daß das Stahldach heute in seiner Formgestaltung weitest gehend allen berechtigten Anforderungen zu genügen vermag. Trotzdem lehnt man seine Anwendung weiterhin mit der Begründung ab, daß die Verzinkung, der die Blechpfannen aus Gründen der Haltbarkeit gegen Witterungseinflüsse unterzogen werden müssen, die Bildung einer Patina verhindert, so daß die blanke Spiegelung der Flächen sehr lange erhalten bleibe und durch ihren grellen Lichtwiderschein jedes Landschaftsbild auf das empfindlichste zerreiße. Es kann nun zugegeben werden, daß verzinkte Stahlbleche in der ersten Zeit einen viel stechenderen Glanz haben als z. B. Kupfer oder Bronze. Der Einwand ist aber trotzdem nicht stichhaltig. Denn erstens können, was im übrigen auch für die Dauerhaftigkeit der Stahlbedachung empfehlenswert erscheint, die Blechpfannen mit einem wetterfesten Anstrich versehen werden. *Abb. 3* zeigt, wie ausgezeichnet sich ein sauber und in günstigen Verhältnissen eingedecktes Stahldach durch eine sachgemäße Tönung in das Landschaftsbild einzupassen vermag. Zweitens aber erhalten auch die ungestrichenen verzinkten Pfannen nach gewisser Frist eine natürliche, matt-silbergraue Patina, die sehr ruhig und schön wirkt.

Die sachliche Ueberprüfung der Beweise, die ich vorstehend für die künstlerische Eignung der Stahldachpfannen zusammengestellt habe, kann meines Erachtens nur zu dem klaren Ergebnis kommen, daß heute in keiner Weise mehr Anlaß besteht, vom Standpunkt der Denkmalpflege und des Heimatschutzes aus gegen die Verwendung von Stahlblech Front zu machen. Ich möchte abschließend die Schlußsätze eines Gutachtens anführen, das der Direktor des Bauamtes des Westfälischen Bauernvereins, Dipl.-Ing. Sonnen, im Jahre 1928 über die Stahlbedachung abgegeben hat: Die „neuen Pfannen haben... die guten praktischen Eigenschaften wie die alten Stahlblechpfannen, die als genügend bekannt vorausgesetzt werden können, beibehalten... Sie stellen ein Material dar, das neben den praktisch günstigen Eigenschaften... auch schönheitlich die dem Material zukommende und angepaßte Ausbildung erfahren hat und in seinen Einheiten so gestaltet ist, daß jede architektonische Formgebung nunmehr möglich ist. Es ist nun Sache des Baukünstlers, ob aus diesem an sich einwandfreien Material Gutes oder Schlechtes geschaffen wird. Nachdem das Material in seiner Durchbildung nunmehr an sich einwandfrei ist, kann nur noch die Art der Anwendung für ungünstige Endergebnisse verantwortlich sein, nicht das Material als solches“.

II.

Vom künstlerischen Standpunkt aus lassen sich also — das muß als Ergebnis der bisherigen Untersuchung gebucht werden — nach dem heutigen Stand ihrer technischen und formalen Durchbildung gegen einen Gebrauch der Pfannenbleche keine ernsthaften Einwendungen mehr erheben. Die wirtschaftliche Seite erfordert jedoch noch eine nähere Betrachtung.

Im wesentlichen möchte ich mich bei der Klarlegung der wirtschaftlichen Gesichtspunkte auf die Ergebnisse stützen, die den Arbeiten von Dipl.-Ing. H ü n n e b e c k, Düsseldorf, und der Beratungsstelle für Stahlverwendung zu verdanken sind. Eine vergleichende Kostenübersicht für die Erstellung eines Satteldaches von 8,50 : 9,60 m Grundrißabmessung mit Schiefer, Doppelfalzziegel und verzinkten Stahldachpfannen ergibt folgendes:

1. Dacheindeckung Schiefer auf Schalung.

Holzbedarf für 120 m² Dachfläche.

3 Pfetten	8,50 m 12 × 24 cm =	25,50 lfd. m	0,734 m ³
2 Fußpfetten	8,50 m 10 × 12 cm =	17,00 lfd. m	0,204 m ³
6 Streben	6,30 m 12 × 24 cm =	37,80 lfd. m	1,089 m ³
3 Pfosten	2,50 m 12 × 16 cm =	7,50 lfd. m	0,144 m ³
6 Zangen	5,00 m 8 × 16 cm =	30,00 lfd. m	0,384 m ³
18 Kopfbänder	1,10 m 10 × 12 cm =	19,80 lfd. m	0,238 m ³
34 Sparren	6,80 m 10 × 12 cm =	231,20 lfd. m	2,774 m ³
		368,80 lfd. m	5,567 m ³

Mithin für 1 m² Dachfläche 3,08 lfd. m = 0,046 m³.

Zusammenstellung.

An Holz für 1 m ² Dachfläche 0,046 m ³ frei Bau zu liefern zu 62 <i>R.M.</i>	2,85
An Holz für 1 m ² Dachfläche 3,08 lfd. m für Verzimmern zu 0,35 <i>R.M.</i>	1,08
Für Aufschieblinge und Stirnbretter	0,34
1 m ² 1" starke Verschalung, frei Bau zu liefern und aufzubringen.	2,50
1 m ² Dachfläche mit Schiefer einzudecken	4,20
An Zulage für Eindecken der Firste, Liefern der vorgehängten Rinne aus Zink Nr. 13 einschl. Vorstoßblech	0,93
	je m ² 11,90

2. Dacheindeckung Doppelfalzziegel.

Holzbedarf für 120 m² Dachfläche wie vorstehend für 1 m² Dachfläche = 3,08 lfd. m = 0,046 m³.

Zusammenstellung.

An Holz für 1 m ² Dachfläche 0,046 m ³ frei Bau zu liefern zu 62 <i>R.M.</i>	2,85
An Holz für 1 m ² Dachfläche 3,08 lfd. m für Verzimmern zu 0,35 <i>R.M.</i>	1,08
Für Aufschieblinge, Stirnbretter und Verschalung	0,46
1 m ² Doppelfalzziegeldach einschl. Lattung und Klammern der Ziegel	3,60
An Zulage für Herstellen der Firstziegel und Liefern der vorgehängten Rinne aus Zink Nr. 13 einschl. Vorstoßblech	0,81
	je m ² 8,80

3. Dacheindeckung Pfannenbleche.

Holzbedarf für 120 m² Dachfläche.

6 Streben	6,30 m 12 × 20 cm =	37,80 lfd. m	0,907 m ³
3 Pfosten	2,50 m 12 × 16 cm =	7,50 lfd. m	0,144 m ³
6 Zangen	5,00 m 8 × 16 cm =	30,00 lfd. m	0,384 m ³
16 Sparren	8,50 m 8 × 12 cm =	136,00 lfd. m	1,306 m ³
17 lfd. m Stirnhölzer	6 × 20 cm =	17,00 lfd. m	0,204 m ³
4 Windstreben	5,50 m 6 × 12 cm =	22,00 lfd. m	0,158 m ³
		250,30 lfd. m	3,103 m ³

Mithin für 1 m² Dachfläche = 2,09 lfd. m = 0,026 m³.

Zusammenstellung.

An Holz für 1 m ² Dachfläche 0,026 m ³ , frei Bau zu liefern zu 62 <i>R.M.</i>	1,61
An Holz für 1 m ² Dachfläche 2,09 lfd. m für Verzimmern zu 0,35 <i>R.M.</i>	0,73
1 m ² Pfannenbleche NP. 850/22 ohne Lattung, jedoch einschl. Aufbringen und Befestigungsmaterial	3,00
An Zulage für Liefern der Firsteindeckungen und der vorgehängten Rinne aus verzinktem Stahlblech	0,51
	je m ² 5,85

Die wirtschaftliche Ueberlegenheit der Stahlbedachung gegenüber Schiefer und Ziegel geht aus der vorstehenden Berechnung so überzeugend hervor, daß sie keiner weiteren Beweisführung mehr bedarf. Dazu kommt nun noch eine zweite Ueberlegung:

Sehr oft stößt die Erhaltung von geschichtlichen Baudenkmalern dadurch auf besondere Schwierigkeiten, daß das alte Steinwerk das Gewicht einer neuen und festgefügtten Bedachung nicht mehr zu tragen vermag, weshalb oft kostspielige Mauerer neuerungen und -verstärkungen notwendig sind. Da tritt nun ein zweiter „mittelbarer“ wirtschaftlicher Vorzug der Stahlbedachung hervor: ihre sehr günstigen Gewichtsverhältnisse. Das Gewicht der Stahlbedachung beträgt einschließlich Unterkonstruktion 12 bis 15 kg/m² Dachfläche, während ein Schiefer- oder Ziegeldach 70 bis 90 kg/m² Dachfläche wiegen. Bei einer Neigung von 30° hat ein Dach nach baupolizeilicher Vorschrift eine Belastung von 100 kg Schnee oder Wind je m² zu tragen. Also: um 100 kg zu tragen, ist bei der verzinkten Stahlbedachung ein Gewicht von 15 kg und bei Schiefer- und Ziegelbedachung ein solches von 70 bis 90 kg erforderlich. Auch hier zeigen die Zahlen zur Genüge die Vorzüge der Stahldachpfannen gegenüber Ziegel und Schiefer, so daß keine weiteren Ausführungen mehr notwendig erscheinen. Zusammenfassend kann also festgestellt werden: Die Stahlbedachung ist dem Schiefer und der Ziegelpfanne in der künstlerischen Auswertungsmöglichkeit ebenbürtig, übertrifft sie aber weit in wirtschaftlicher Beziehung.

III.

Ergänzend möchte ich dann noch kurz auf die Stellungnahme der Behörden gegenüber der Stahlbedachung eingehen. Lange Jahre hindurch ist von den Behörden der Standpunkt vertreten worden, daß die Stahlbedachung unheilbare künstlerische Mängel aufweise und daß deshalb der Schutz eines Landschaftsbildes nur durch eine möglichst starke Einschränkung der Zulassung der Stahlbedachung gewährleistet sei. Hier scheint sich nun neuerdings auch ein Umschwung anzubahnen. In einem Erlaß vom 4. März 1931 bringt der Preußische Minister für Volkswohlfahrt zum Ausdruck, daß die schwierige Lage der erwerbslosen Bauhandwerker es unbedingt notwendig mache, alle Möglichkeiten der Arbeitsbeschaffung restlos auszuschöpfen. Andererseits

mache es der schlechte Bauzustand vieler, namentlich ländlicher Gebäude der Baupolizei zur Pflicht, den Bauherren bei Ausbesserungs- und Erneuerungsarbeiten die Wege zu ebnen. Ein grundsätzliches Verbot künstlicher Bedachungstoffe, wie z. B. der Stahldachpfannen, könne daher für ganze Bezirke nur in Einzelfällen in Frage kommen. Aber auch in solchen Einzelfällen müsse unbedingt die Frage der Wirtschaftlichkeit nachgeprüft werden und daneben auch die weitere Frage, ob sich die künstlichen Bedachungstoffe nicht in irgendeiner Weise mit den Rücksichten auf Denkmalpflege und Heimatschutz in Einklang bringen lassen, damit die bauliche Unterhaltung und Pflege der Wohn- und Wirtschaftsgebäude in erwünschtem Maße gefördert würde.

In der gleichen Richtung bewegt sich eine Verfügung des Regierungspräsidenten von Aachen vom 28. April 1931, in der darauf hingewiesen wird, daß die neueren Bestrebungen der Industrie, in Zusammenarbeit mit den Heimatschutzverbänden zu Stahlblech-Bedachungen zu kommen, die auch in geschmacklicher Hinsicht brauchbare Lösungsdarstellungen, nunmehr zu einem gewissen Ergebnis geführt haben, so daß heute von einer Verunstaltung des Straßen- oder Landschaftsbildes durch Stahlpfannen im allgemeinen nicht mehr gesprochen werden kann.

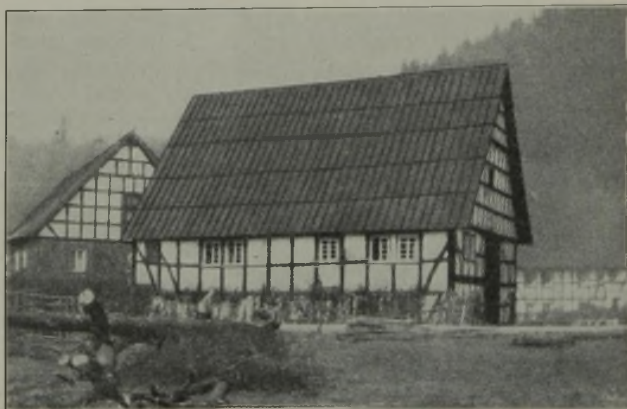


Abbildung 3. Bauernhaus mit sauber eingedeckter Dachfläche.

Die vorstehende sachliche Ueberprüfung der Tatsachen dürfte dargetan haben, daß die Stahldachpfannen heute einen Baustoff darstellen, der allen Anforderungen in Denkmalpflege und Heimatschutz genügen kann. Es ist jetzt Sache der Heimatschutzverbände, ihre ablehnende Stellung aufzugeben und der Stahlbedachung den Platz einzuräumen, auf den sie auf Grund ihrer künstlerischen Gleichwertigkeit mit den anderen Bedachungstoffen und ihrer wirtschaftlichen Vorzüge Anspruch machen kann. Besonders möchte ich eine Mahnung in dieser Hinsicht an den Rheinischen Verein für Denkmalpflege und Heimatschutz richten. Als die bedeutendste Heimatschutzorganisation im deutschen Westen ist er in der Lage, hier entscheidende Schritte zu tun. Er möge der deutschen Eisenindustrie Gelegenheit geben, an praktischen Beispielen die künstlerische Eignung der Stahldachpfannen für die Zwecke der Denkmalpflege und des Heimatschutzes darzutun und damit das Vorurteil ausräumen helfen, als ob Stahlbedachung und Heimatschutz in unversöhnbarem Gegensatz zueinander ständen.

Umschau.

Hartmetallkarbide, besonders gesinterte Wolframkarbide.

S. L. Hoyt¹⁾ geht zunächst auf die wichtigsten Hartmetallkarbide und ihre Eigenschaften näher ein unter Berücksichtigung des gesamten ziemlich umfangreichen Schrifttums über diesen Gegenstand. Die wichtigsten Eigenschaften der Hartmetallkarbide sind in *Zahlentafel 1* zusammengefaßt.

Im Anschluß daran weist der Forscher auf die Schwierigkeiten bei der Herstellung der Hartmetallkarbide hin, die durch den hohen Schmelzpunkt und die große Affinität dieser Elemente zu Kohlenstoff, Sauerstoff, Wasserstoff und Stickstoff bedingt sind. Besondere Schwierigkeiten macht es auch, die genaue

Härte der Hartmetalle zu ermitteln. Angaben nach der Mohs'schen Härteskala sind grob und willkürlich. Sie gestatten nicht, an sich recht bedeutende Härteunterschiede zwischen harten Körpern untereinander zu kennzeichnen. Die Ungenauigkeit der Mohs'schen Härtezahle, namentlich für die oberen Härten, zeigt in Gegenüberstellung dieser Werte mit der absoluten Härtezahle nach Hertz die *Abb. 1*. Zur Härteprüfung wurden verschiedene Mittel erprobt, um zuverlässige Angaben für die Beurteilung des Hartmetalls zu bekommen, z. B. das Ritzen verschieden harter Körper mit dem Regulus geschmolzener Karbide. Hierbei wurde schon eine ziemlich gute Uebereinstimmung mit den Angaben im Schrifttum festgestellt. Weitere Versuche bestanden darin, die Härte in der Weise zu bestimmen, daß ein Standardstück

¹⁾ Trans. Am. Inst. Min. Met. Engs. 1930, S. 9/58.

Zahlentafel 1. Eigenschaften verschiedener Metallkarbide.

Karbide	Härte nach Mohs	Atom-anordnung ¹⁾	Gitterparameter			Dichte		Schmelzpunkt °C	Kohlenstoff in %
			a	c	c/a	berechnet	beim Versuch ermittelt		
TiC	9+	CFZ	4,60	—	—	4,08	4,25	3250	20,0
ZrC	8—9	CFZ	4,76	—	—	6,51	6,90	3250	11,7
TbC ₉	—	—	—	—	—	—	8,90	—	—
V ₂ C	—	hex.	—	—	0,17	—	—	—	4,5
VC	7—9+	CFZ	4,30	—	—	5,25	5,36	2800	19,0
NbC	9+	CFZ	4,40	—	—	8,20	7,56	3800	11,4
TaC	9+	CFZ	4,49	—	—	14,00	13,96	3800	6,2
Cr ₄ C	7a	CFZ	10,64	—	—	7,24	6,75	—	5,45
Cr ₂ C ₃	—	hex.	13,98	4,52	—	6,9	6,9	1665	9,0
Cr ₃ C ₂	8	orth.	2,82	11,46	—	6,66	6,6	1880	13,3
Mo ₂ C	9+	hex. g.	2,99	4,72	1,58	—	8,9	2500	5,88
MoCb	7—8	—	4,88	6,54	1,34	—	8,4	2840	11,12
W ₂ C	—	—	—	—	—	—	—	—	—
WC	9+	hex. g.	2,99	4,71	1,57	17,15	16,9	3000	3,15
WC	9+	hex.	2,90	2,83	0,97	15,52	15,5	2900	6,12
W ₂ C ₃	8+	—	—	—	—	—	11,28	—	7,03

¹⁾ CFZ = kubisch flächenzentriert; CRZ = kubisch raumzentriert; hex. g. = hexagonal geschlossen; hex. = hexagonal; orth. = orthorombisch.

von gesintertem Wolframkarbid auf einer Seite mit einer bestimmten Menge Schleifpulver unter gleichbleibenden Arbeitsbedingungen geschliffen und am Ende jeder Minute der Abnutzungsgrad des Prüfstückes bestimmt wurde. Eine Art Ritzhärtebestimmung konnte der Forscher dadurch erzielen, daß zwischen zwei hochpolierte Prüfstücke aus gesintertem Wolframkarbid eine kleinere Menge Schleifpulver zerrieben wurde, wobei man aus der Ritzbreite auf die Härte schließen konnte. Als Schleif-

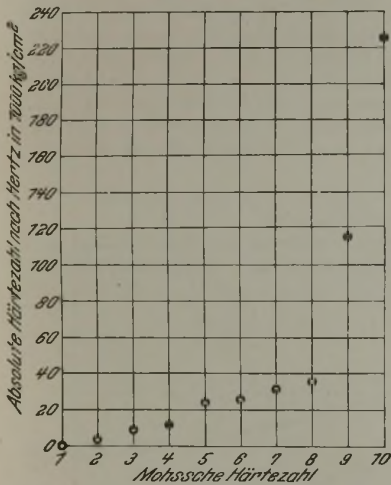


Abbildung 1. Absolute Werte der Mohsschen Härteskala.

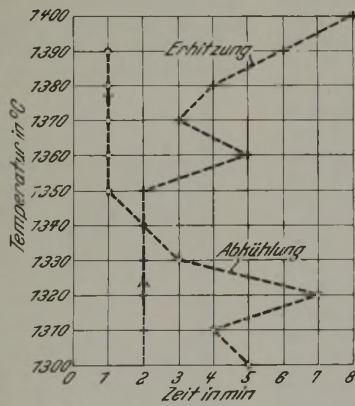


Abbildung 2. Erhitzungs- und Abkühlungskurve von Wolframkarbid.

pulver wurde meist Borkarbidpulver benutzt. Die Härteprüfungen ergaben, daß die Karbide des Vanadins, Titans, Zirkons, Molybdäns und Urans verhältnismäßig weich sind, während die Karbide des Tantals, Niobs und Wolframs sehr hart, aber nicht so hart wie Borkarbid sind. Der Forscher geht dann auf röntgenographische Untersuchungen ein, deren Ergebnisse zum Teil schon aus der Zahlentafel 1 hervorgehen. Nach diesen allgemeinen Ausführungen über Hartmetallkarbide überhaupt wird die Herstellung von gesintertem Wolframkarbid ausführlich beschrieben. Es wurde dabei festgestellt, daß zur Erzielung eines brauchbaren Sintermetalls ein aus den Oxyden hergestelltes, chemisch möglichst reines Wolfram und Kobalt in denkbar feinsten Pulverform Verwendung finden soll. Die durchschnittliche Teilchengröße soll nicht größer sein als 3 bis 8 μ . Das Wolframpulver wird mit einer solchen Menge von möglichst reinem Kohlenstoff gemischt, die ausreicht, das Karbid WC zu bilden. Das Karbid bildet sich bei einer etwa dreistündigen Erhitzung auf 1500°. Durch diese Art Vorsintervorgang ist es möglich, ein Karbid WC zu bekommen, während beim Schmelzvorgang niemals reines WC, sondern nur ein Gemenge von WC und W₂C zu erhalten ist, wobei sich der überschüssige Kohlenstoffgehalt als Graphit abscheidet.

Für den weiteren Herstellungsgang ist wichtig, daß das Wolframkarbidpulver möglichst innig mit dem als Hilfsmetall verwendeten Kobaltmetallpulver vermengt wird. Dies geschieht in Kugelmöhlen, wobei Stahlmöhlen mit Stahlkugeln den Porzellanmöhlen mit Kieselsteinen vorzuziehen sind. Während das

Ausgangspulver durch ein ganz feines Siebtuch hindurchgeht, bleibt das Wolframkarbid-Kobalt-Gemisch teilweise auf dem Siebtuch gleicher Maschenweite zurück, wodurch bewiesen ist, daß das Ausgangspulver feiner ist als das gemahlene Gemisch. Das zurückbleibende Pulver ist auch magnetisch. Es ist also anzunehmen, daß die einzelnen Wolframkarbidteilchen mehr oder minder vollständig von Kobaltteilchen umhüllt werden. Die Mahldauer kann das Enderzeugnis erheblich beeinflussen. Es müßten daher bei der Herstellung ganz genaue Richtlinien aufgestellt werden, um jeweils zu einem Bestwert zu kommen. Auf das Vorpressen des Wolframkarbid-Kobaltpulver-Gemisches geht der Forscher dann nicht näher ein. Er weist nur darauf hin, daß schon durch einen geringen Kobaltzusatz die Möglichkeit besteht, für Wolframkarbidpulver ausreichende Preßeigenschaften zu bekommen. Die Preßlinge werden nun durch ein halbstündiges Vorsintern bei niedriger Temperatur von etwa 800° zum Zusammenbacken gebracht, was der Forscher als „Kobalteffekt“ bezeichnet. Im Anschluß daran wird näher auf das eigentliche Sintern bei hoher Temperatur eingegangen und der Versuch gemacht, diesen Vorgang zu erklären. Hierzu werden zunächst einige Ausführungen gemacht zu einem möglichen binären Pseudodiagramm Wolframkarbid WC-Kobalt, sodann wird eine Ansicht entwickelt, welche die beim Sintern auftretenden Vorgänge wiedergibt. Bei einem 13 % Co enthaltenden gesinterten Wolframkarbid konnte der Forscher sowohl bei der Erhitzung als auch bei der Abkühlung Haltepunkte feststellen, wie aus Abb. 2 zu ersehen ist. Auf Grund dieser Tatsache wird vermutet, daß zur Erzielung einer vollständigen Sinterung ein beginnendes Schmelzen der Kobaltteilchen erforderlich ist, wodurch die Wolframkarbidteilchen benetzt und durch die dadurch auftretenden Oberflächenspannungen zum Sintern gebracht werden. Es ist dabei möglich, daß von Kobalt ein Teil des Wolframkarbides gelöst wird und eine Art eutektische Zusammensetzung bildet. Aus der Betrachtung des Feingefüges geht auch hervor, daß der Anteil des die Karbide verbindenden Bestandteiles größer ist,

Abb. 3a und 3b. Gesintertes Wolframkarbid mit 13% Co.



Abb. 3a

Abb. 3b

als dies dem Kobaltanteil allein entsprechen würde. Hieraus ist auch der Schluß zu ziehen, daß ein Kobalt-Wolframkarbid-Gemisch in Form einer festen Lösung besteht. Beachtenswert ist ferner, daß gesintertes Wolframkarbid mit 13 % Co magnetisch ist, während die geschmolzene Legierung derselben Zusammensetzung vollständig unmagnetisch ist. Der Verfasser versucht dann durch magnetische Messungen, ferner durch Potentialmessungen dem Wesen des Wolframkarbides näherzukommen. Er beschreibt fernerhin, wie durch zu hohe Sintertemperaturen Blasenbildungen auftreten können, und daß mit steigendem Kobaltzusatz die Sintertemperatur niedriger gehalten werden muß.

Nach diesen Ausführungen geht Hoyt näher auf die Gefügeuntersuchungen ein, ferner auf das Schleifen und Polieren von Wolframkarbid. Zum Vorschleifen verwendet man zweckmäßig Borkarbidpulver. Zum Fertigpolieren Diamantstaub von etwa 0,5 μ . Uebermäßig hohe Unkosten durch Verwendung von Diamantstaub entstehen nicht, da ein Karat davon ausreicht,

um 100 cm² Fläche zu polieren. Als Aetzverfahren hat sich am besten ein elektrolytisches Verfahren bewährt unter Anwendung einer 0,5prozentigen Natriumhydroxydlösung bei niedriger Stromstärke. Als weiteres Aetzmittel kann Ferrizyankalium, das durch Kaliumhydroxyd alkalisch gemacht wird, verwendet werden. Eine 10prozentige Lösung davon erfordert 5 bis 15 min Aetzzeit bei Zimmertemperatur und etwa 5 bis 10 s bei etwa 80 bis 90°.

Das Gefüge von gesintertem Wolframkarbid nach elektrolytischer Aetzung ist aus Abb. 3a und b zu erkennen. Man sieht daraus einen dunkleren Bestandteil, der dem reinen Karbid WC entspricht, und ferner einen helleren Bestandteil, eine feste

× 240

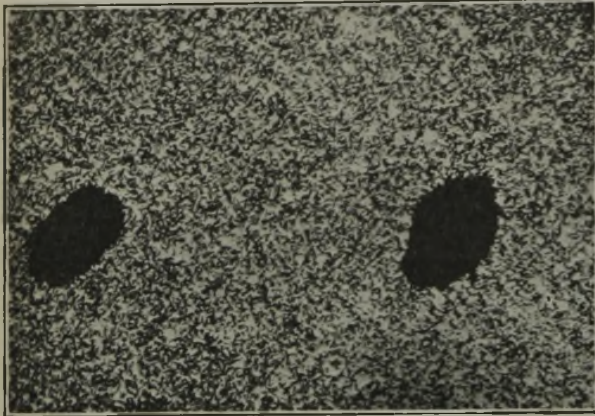


Abbildung 4. Gesintertes Wolframkarbid mit Hohlräumen.

Lösung von Wolframkarbid WC und Kobalt, die in Form eines geschlossenen Netzwerkes die Karbidkörner umgibt. Die geringe Teilchengröße kann man daraus ersehen, daß selbst bei 1250facher Vergrößerung, wie dies den vorliegenden Abbildungen entspricht, ein verhältnismäßig kleines Korn vorhanden ist. Durch Sinterbehandlung kann z. B. Kornwachstum eintreten (vgl. Abb. 3b).

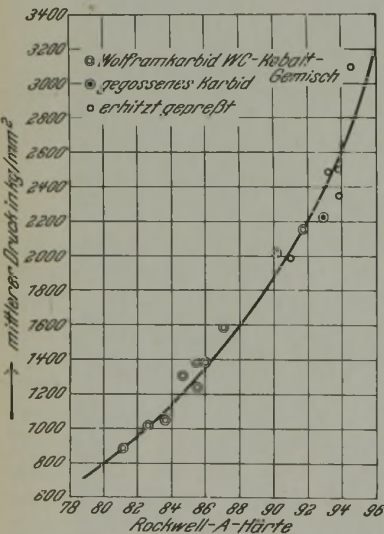


Abbildung 5. Absolute Härte in Rockwell-A-Härte.

vergemisch bei einer Temperatur von 1350 bis 1400° unter einem Druck von etwa 1,05 kg/mm² zum Zusammensintern gebracht wird. Bei diesem Verfahren soll ein fast porenfreies, besonders hartes und zähes Sinterkarbid hergestellt werden können.

Bei der Besprechung der Eigenschaften des gesinterten Wolframkarbides bringt der Verfasser verschiedene Angaben in Abhängigkeit vom Kobaltgehalt, die aus der Zahlentafel 2 zu ersehen sind. Aus der Zahlentafel ist ohne weiteres der die Härte verringernde Einfluß des Kobaltzusatzes erkenntlich. Nach den Untersuchungen soll ein Kobaltgehalt über 20% sowohl die Härte als auch die Schnitthaltigkeit des Wolframsinterkarbides in unzulässiger Weise erniedrigen. Dies wird auch dadurch bewiesen, daß z. B. gesintertes Wolframkarbid mit 13% Co ohne Schwierigkeiten mit einem Wolframkarbid, das nur 6% Co enthält, geritzt werden kann. Zur Prüfung der Härte wird die

Zahlentafel 2. Eigenschaften von gesinterten Wolframkarbiden mit verschiedenem Kobaltgehalt.

Physikalische Eigenschaften in %	Kobalt in %					
	3	6	9	13	20	100
Dichte (g/cm ³ bei 20°)	15,04	14,82	14,56	14,10	12,54	8,62
Rockwell-A-Härte an der C-Skala mit 60 kg Gewicht	—	90	—	87	—	—
Vickers Brinellzahl	1380 ¹⁾	1450 ¹⁾	1365 ¹⁾	1255 ¹⁾	755 ²⁾	280 ²⁾
Shore-Härte	190 ³⁾	145	—	130	—	—
Elektrischer Widerstand, Mikroh/cm ² bei 20°	21,3	21,1	22,3	19,6	29,2	9,84
Temperaturbeiwert des Widerstands für 20 bis 30°	0,0047	0,0045	0,0043	0,0044	0,0038	0,0036
Ausdehnungsbeiwert im Mittel je °C von 20 bis 400°	—	—	—	6,0	—	—

1) 10 kg Gewicht. 2) 30 kg Gewicht. 3) Die Zahlen bedeuten die Belastung zur Erzeugung einer Eindringtiefe von 0,0457 mm.

Rockwell-A-Härte herangezogen. Man benutzt dabei das 60-kg-Gewicht bei der C-Skala, um den Diamanten zu schonen. Die Rockwell-A-Zahlen haben nur Vergleichswerte. Sie zeigen nur den Widerstand an, den das Karbid dem Eindringen der kegelförmigen Diamantspitze entgegensetzt. Abb. 5 zeigt auf der Abszisse die Rockwell-A-Härte verschieden hergestellter Wolframkarbide. Auf der Ordinate ist der mittlere Druck in kg/mm² angegeben, der dadurch bestimmt wurde, daß man die Belastung des Diamanten durch die Eindruckfläche teilt. Hoyt macht sodann noch Angaben über die Warmfestigkeit, über die Zusammenhänge zwischen dem spezifischen Gewicht und der Dichte sowie über den Elastizitätsmodul, ferner über die elektrische Leitfähigkeit sowie die magnetischen Eigenschaften und das Wärmeleitvermögen.

Schließlich werden noch einige Kurven gebracht über die Schneidfähigkeit, wie sie im Bureau of Standards für Wolfram-

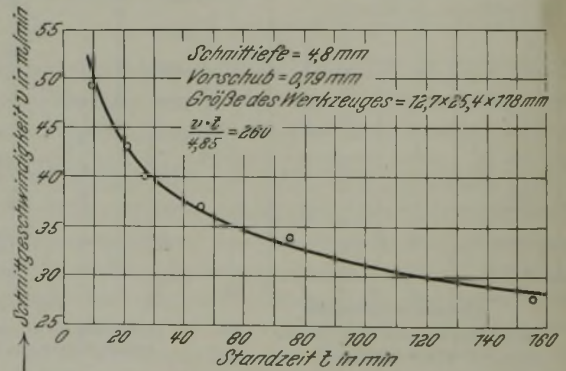


Abbildung 6. Standzeit des Carbolloy-Werkzeuges, ermittelt an einem Nickelstahl mit 70,3 kg/mm² Festigkeit.

karbid mit 13% Co an der Marke Carbolloy (amerikanische Bezeichnung für Widia) gefunden wurden (vgl. Abb. 6). Die gefundenen Güterwerte sind auch mit deutschen Wolframkarbid-Werkzeugen mindestens in gleicher Höhe zu erreichen. F. Pölguter.

Ueber den Einfluß des Mangan- und Aluminiumgehaltes von Stahl auf die Sauerstoff-, Stickstoff- und Wasserstoff-Bestimmung nach dem Heißextraktionsverfahren.

Nachdem von verschiedenen Seiten die Brauchbarkeit des Heißextraktionsverfahrens für die Bestimmung des gebundenen Sauerstoffs, des Stickstoffs und in beschränktem Maße auch des Wasserstoffs nachgewiesen worden ist, schiebt sich, worauf W. Eilender und H. Diergarten¹⁾ in der obigen Arbeit näher eingehen, die Frage der Beeinflussung der Begleitelemente des Stahles auf die nach diesem Verfahren erhaltenen Werte in den Vordergrund. Die Tatsache, daß praktisch alle im Stahl vorkommenden Oxyde bei Anwendung höherer Temperaturen und möglichst niedriger Drücke reduziert werden können, läßt vermuten, daß eine Beeinträchtigung der Bestimmung weniger durch Umsetzungen in der flüssigen Schmelze als durch Reaktion im übrigen Ofenraum zu suchen ist.

1) Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) S. 587/91 (Gr. E: Chem.-Aussch. 81).

In der Höhe ihres Siedepunktes nehmen vor allem Mangan und Aluminium unter den Legierungselementen des Stahles eine besondere Stelle ein, und die bei der Temperatur des Heißextraktionsverfahrens verhältnismäßig große Verdampfungsgeschwindigkeit veranlaßt schon früh, der Möglichkeit der Umsetzung zwischen Metall Dampf sowie Sublimat einerseits und den reaktionsfähigen, abgesaugten Gasen andererseits weitest gehend Beachtung zu schenken. In der vorliegenden Arbeit sollte deshalb das Verhalten von Aluminium und Mangan untersucht werden.

Aus den Untersuchungen von H. Diergarten²⁾ geht hervor, daß bei niedrigen Mangan-, Silizium- und Aluminiumgehalten von Stahl die ermittelten Sauerstoffgehalte nicht beeinflusst werden. Bei hohen Mangangehalten fällt aber nur der Sauerstoff- und Wasserstoffwert, während der Stickstoffwert unverändert bleibt. Es wurde festgestellt, daß bei Einhaltung gewisser Versuchsbedingungen das Heißextraktionsverfahren quantitativ richtige Werte ergibt. Langjährige Beobachtungen zeigten, daß eine ungünstige Wirkung von Mangan und Aluminium etwa ab 0,7 % Mn und 0,3 % Al zu suchen ist. Diese Grenzwerte durch Untersuchungen genau zu bestimmen, war das Ziel der vorliegenden Arbeit, die gemeinsam mit R. Müller³⁾ durchgeführt wurde.

Im Laufe dieser und früherer Arbeiten ergaben sich apparative Verbesserungen des Kohlespirale-Ofens, die an anderer Stelle beschrieben sind¹⁾.

Zur Ermittlung der Grenze des zulässigen Mangangehaltes wurde folgender Weg eingeschlagen: In eine Grundschmelze von reinem entgastem Eisen wurden Stahlproben gegeben und ihr

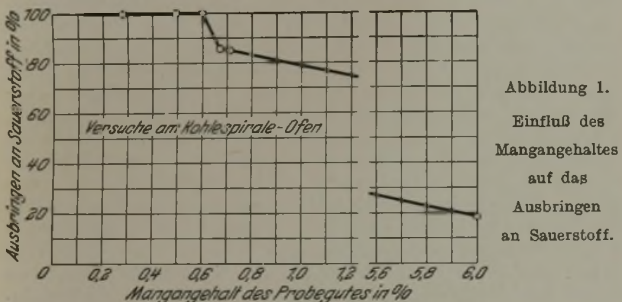


Abbildung 1. Einfluß des Mangangehaltes auf das Ausbringen an Sauerstoff.

Sauerstoff-, Stickstoff- und Wasserstoffgehalt bestimmt, diese Schmelze sodann durch Zusatz von reinem Mangan auf die gewünschte Mangankonzentration gebracht und gleichzeitig wieder Proben aus dem gleichen Werkstoff eingesetzt. Tritt eine Beeinflussung durch Mangan ein, so müssen die letzten Proben niedrigere Werte ergeben.

Um Gas und oxydfreies Mangan bzw. Manganlegierungen zu bekommen, waren besondere Versuche notwendig.

Bei 0,49 und 0,60 % Mn ist keine Verringerung der Sauerstoffwerte wie auch der Stickstoff- und Wasserstoffwerte zu beobachten, jedoch eine deutliche Senkung des Sauerstoffwertes bei einem Gehalt 0,67 und 0,70 % Mn. Bei den eingehaltenen Versuchsbedingungen (1550° C, p = 0,0015 mm Q.-S.) und der benutzten Apparatur (Kohlespirale-Ofen und Diffusionspumpe nach Leybold, Modell D) ist also das Heißextraktionsverfahren bis zu 0,60 % Mn in der Schmelze zur Erzielung richtiger Werte anwendbar (Abb. 1).

Zur Klärung der Frage des Einflusses von Aluminium waren mehrere Versuchsreihen erforderlich, weil die Verhältnisse durch frühere Beobachtungen weit weniger geklärt waren als die für Mangan geltenden Bedingungen. Die starken Kohlenoxydverluste ließen bei den Verfassern die Frage entstehen, ob nicht auch hier ähnliche Verhältnisse vorliegen wie beim Mangan, also das Auftreten eines absorbierenden oder reagierenden Beschlages. Durch Versuche von O. Meyer⁴⁾ ist festgestellt worden, daß Tonerde mit Kohlenstoff in Gegenwart von Eisen bei 1550 bis 1600° schon derartige Kohlenoxyddrucke entwickelt, daß eine Unreduzierbarkeit der Tonerde nicht angenommen werden kann. Ähnliche Ergebnisse zeigten Reduktionsversuche nach dem Heißextraktionsverfahren²⁾.

Die Verdampfung des Aluminiums ist so stark, daß sich am oberen Tiegelrand ein Aluminiumkranz absetzt. Das Aluminium wurde bei diesen Versuchen zwecks schnellen einwandfreien

²⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 813/28 (Gr. E: Chem.-Aussch. 63); 3 (1929/30) S. 577/86 (Gr. E: Chem.-Aussch. 72); S. 627/35 (Gr. E: Chem.-Aussch. 73); vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 1093; 50 (1930) S. 911.

³⁾ Diplomarbeit, Aachen 1929.

⁴⁾ Ber. D. Keram. Ges. 11 (1930) S. 333/63; Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) S. 193/98 (Gr. E: Nr. 130).

Legierens in einen ausgebohrten Probekörper aus Eisen eingesetzt. Die in Abb. 2 angegebenen Aluminiumgehalte beziehen sich auf die Aluminiumkonzentration der Ausgangsschmelze.

Im Kohlespirale-Ofen setzt bei einem Gehalt von 0,2 % Al bei 1550° und einem Druck von 0,0015 mm Q.-S. die ungünstige Wirkung des Aluminiums ein; beim Hochfrequenzofen bei höherem Aluminiumgehalt etwa bei 0,3 %. Es zeigte sich, daß der Aluminiumbeschlag mit Kohlenoxyd abzusättigen ist, und daß bei Verringerung der Aluminiumkonzentration in der Schmelze das Ausbringen an Sauerstoff wieder zunimmt. Hiernach besteht auch bei aluminiumreicher Probe die Möglichkeit, durch Zugabe der Probe in eine entsprechend große aluminiumfreie Grundschmelze noch bis zu höheren Aluminiumgehalten quantitative Sauerstoffbestimmungen auszuführen.

Mit der gleichen Versuchsanordnung, wie sie bereits früher beschrieben²⁾, wurden vor und nach Erzeugung des Aluminiumbeschlages Kohlenoxydmengen in den Ofen gelassen und im Analysator wieder zurückgemessen, ferner im Ofen entwickeltes Gas (Kohlenoxyd, Stickstoff und Wasserstoff) untersucht. Grundsätzlich zeigte sich das gleiche Bild wie beim Manganbeschlag, nämlich daß zunächst erhebliche Mengen Kohlenoxyd absorbiert werden und dann eine Absättigung des Beschlages eintritt. Während der Stickstoff nicht beeinflusst wird, verhält sich der Wasserstoff wie das Kohlenoxyd.

Auch hierdurch ist bewiesen, daß bei hohen Temperaturen nicht Unreduzierbarkeit des Aluminiumoxyds, sondern Absorption

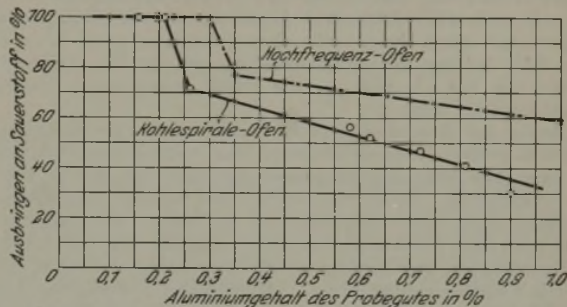


Abbildung 2. Einfluß des Aluminiumgehaltes auf das Ausbringen an Sauerstoff im Stahl.

durch Beschläge bei bestimmten Konzentrationen der Begleitelemente zu geringe Sauerstoffwerte des Stahles ergeben. Da normale Stähle einen Gehalt von weniger als 0,2 % Aluminium haben, bleibt die Heißextraktion somit ein wertvolles Verfahren zur gleichzeitigen Sauerstoff- und Stickstoffbestimmung. H. Diergarten.

Anwendung von Metallrekupatoren bei Industrieöfen.

Nach G. D. Mantle⁶⁾ bringt die Verwendung eines Rekupe-rators eine Brennstoffersparnis von mindestens 20 %. Man braucht ja für die theoretische Verbrennung üblicher gasförmiger Brennstoffe für je 890 kcal des Gases 1 m³ Luft. Diese Luft muß aber auf Verbrennungstemperatur gebracht werden, wofür der Brennstoff Heizwerte hergeben muß. Daher ist es günstig, die Abgase, deren Temperatur bei Industrieöfen im allgemeinen nicht unter 540° liegt, zur Vorwärmung der Luft zu verwenden. Der Wert der fühlbaren Wärme in den Abgasen beträgt 20 bis 56 % des Brennstoffes.

Ausstrahlung der Flamme an die Umgebung, die Unmöglichkeit, die genaue theoretische Luftmenge einzuhalten und die Dissoziation von Kohlendioxyd und Wasserdampf erniedrigen die berechnete Flammentemperatur, z. B. von 2150 auf 1430°. Luftvorwärmung kann die Flammentemperatur wieder erhöhen. Doch wird man in nächster Zeit kaum einen höheren pyrometrischen Wirkungsgrad als 0,85 erreichen.

Als Annäherung für die Höhe der Wärmeverluste im Abgas gilt $\frac{\text{Abgastemperatur}}{\text{theoretische Flammentemperatur}}$. Diese Verluste betragen bei

Ofenart:	% des Brennstoffes
Schmiedeofen für satzweisen Einsatz	52
Knüppelofen für satzweisen Einsatz	49
Härteofen	47
Feinblechglühofen	42
Einsatzofen	36
Feinblech-Normalglühofen	36
Platinenwärmofen	35
Stahlgußglühofen	33
Knüppeldurchstoßofen	30

⁶⁾ Trans. Am. Soc. Mech. Eng. 52 (1930) IS-52-6, S. 93/103.

Die Verluste sind so hoch, daß sich teure Einrichtungen, wie man sie zur Wärmerückgewinnung verwendet, lohnen. Das zeigt folgende *Zahlentafel*, bei der besonders die niedrige Tilgungszzeit zu beachten ist.

Ofenart	Knüppeldurchstoß- ofen mit Heizung		Kontin- uierlicher Schmiede- ofen	Schmiede- ofen mit satzwei- sem Ein- satz
	durch	durch		
Brennstoff	Generator- gas	Koksofen- gas	Oel	Oel
Brennstoffverbrauch ohne Re- kuperator 10 ⁶ kcal/h	10,10	12,60	1,82	0,44
Brennstoffkosten <i>R.M.</i> /10 ⁶ kcal	3,34	5,02	7,52	6,36
Abgastemperatur °C	870	1040	870	1310
Lufttemperatur °C	460	510	370	430
Ersparnis %	32	26	30	37
Ersparnis <i>R.M.</i> /h	10,75	16,40	4,10	1,05
Kosten des Rekuperators mit Hilfseinrichtungen . . . <i>R.M.</i>	49 600	54 600	14 500	5 100
Tilgungsdauer h	4 600	3 180	3 400	4 600

Leider ist es noch nicht möglich, Abgas über 1100° in den Metallrekuperator zu schicken. Man mischt dann das heiße mit kaltem Abgas, das hinter dem Rekuperator entnommen wird. Dadurch und weil nicht alles Abgas durch den Abgaskanal, sondern auch durch Türen und andere Oeffnungen geht, und weil kalte Luft bei den Brennern benötigt wird, ist die Ersparnis geringer als die theoretische, die durch verschiedene Nomogramme gezeigt wird.

Außer der Brennstoffersparnis bringt die Luftvorwärmung auch eine größere Leistung mit sich. Man rechnet überschläglich mit einer Erhöhung der Flammentemperatur von 30° je 100° Luftvorwärmung. Selbst hochwertigere Brennstoffe können eine Erhöhung ihrer Flammentemperatur vertragen, da Flammentemperatur und Ofentemperatur nicht dasselbe ist. Geschickte Flammenführung und höherer Durchsatz schonen den Ofen bei höheren Flammentemperaturen. Als mögliche Mehrleistung bei einer Ofentemperatur von 1320° wird für beliebigen Brennstoff 40% angegeben. Man hat auch Blockdurchstoßöfen mit Luft- und Gasvorwärmung ausgerüstet, da als Brennstoff nur Hochofengas verwendet wird.

Metallrekuperatoren arbeiten bei richtiger Anordnung und Bedienung einwandfrei, und fast jeder neue Ofen wird mit ihnen ausgerüstet. Das größte Hindernis, das verbietet, nur vorgewärmte Luft zu gebrauchen, ist der Brenner, der meistens 25% Kaltluft benötigt. Einen Brenner zu erfinden, der diesen Mangel nicht aufweist, ist eine wichtige Aufgabe der nächsten Zeit.

H. Trinius.

Kaiser-Wilhelm-Institut für Silikatforschung.

Auf Anregung aus Industriekreisen ist vor kurzem ein Verein der Freunde des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Silikatforschung, Berlin-Dahlem, gegründet worden mit dem Zweck, die beteiligten Kreise in nähere Berührung mit diesem Institut zu bringen und es durch Anregungen zu unterstützen. Entsprechend dem Ernst der Zeit ist der Jahresbeitrag für Einzelpersonen auf 10 *R.M.*, für Vereine und Verbände auf 30 *R.M.* festgesetzt worden. Unterlagen über den neuen Verein können von der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften, Berlin C 2, Schloß, bezogen werden.

Vermittlungsstelle für den technisch-wissenschaftlichen Quellennachweis.

Die Vermittlungsstelle, über deren Gründung hier schon früher berichtet worden ist¹⁾, hat jüngst, um ihrer Aufgabe noch leichter und schneller dienen zu können, eine Uebersicht der ihr angeschlossenen insgesamt 145 Auskunftsstellen nach dem Stande vom 1. Mai 1931 in Heftform veröffentlicht. Neben einem kurzen Einführungswort, das die Ziele der Stelle darlegt, enthält das Heft ein Verzeichnis der Auskunftsstellen mit näheren Angaben über deren Anschrift, Fachgebiet und Hilfsmittel in sachlicher Anordnung mit alphabetischer Zusammenstellung der Fachgebiete. Es bildet einen erwünschten Behelf für jeden Ingenieur, der literarische Quellen sucht, ohne zu wissen, wo ihm diese nachgewiesen werden können. Das Heft ist zum Preise von 0,75 *R.M.* durch die VDI-Buchhandlung, Berlin NW 7, Ingenieurhaus, zu beziehen.

¹⁾ St. u. E. 49 (1929) S. 1704.

Aus Fachvereinen.

Verein Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Der Verein Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller hielt am 17. Juni 1931 zu Berlin eine außerordentlich stark besuchte geschlossene Mitgliederversammlung ab. Nach einem herzlichen Nachruf auf die seit der letzten Versammlung verstorbenen Mitglieder ging der Vorsitzende, Dr.-Ing. E. J. Ernst Poensgen, Düsseldorf, auf die gegenwärtige Lage ein. Er führte etwa folgendes aus:

Neben der ungeheuren inneren Belastung unserer Selbstkosten durch Steuern, soziale Lasten und übersetzte Löhne ist unser Volk überbelastet durch die Tributpolitik. Die Regierung selbst ist sich darüber klar, daß die Gesundung der Wirtschaftsverhältnisse allein durch innere Maßnahmen unmöglich ist. Die Lasten, die uns die Notverordnung erneut auferlegt, müßten, wenn sie dauernd bestehen bleiben sollten, die deutsche Wirtschaft zugrunde richten. Der dunkelste Punkt der neuen Verordnung liegt darin, daß uns trotz wiederholter feierlicher Versicherungen neue Steuerbelastungen auferlegt worden sind, die der weiteren Ermäßigung der Selbstkosten hemmend im Wege stehen. Nur bei durchgreifenden Maßnahmen auf dem ganzen Gebiete der öffentlichen Verwaltung und der Sozialversicherung ist eine Minderung der öffentlichen Lasten möglich.

Manche Pressestimmen glauben eine Fürsorge für die deutsche Rohstoffwirtschaft in sogenannten Subventionen erblicken zu können, die angeblich zugunsten der Schwerindustrie wirken. Aber den Plan betreffs Uebernahme der Arbeitslosenversicherungsbeiträge für die Kohlenarbeiter unter Tage in Höhe von 25 Millionen Mark unter der Voraussetzung, daß eine Kohlenpreisermäßigung Platz greift, hat die Kohlenindustrie selbst deutlich abgelehnt. Könnte man hier von einer geplanten, aber abgelehnten Subvention sprechen, so ist es ganz unerfindlich, wie man die in Aussicht gestellten Aufträge der Reichsbahn als Subvention der Eisenindustrie frisieren will. Die Reichsbahn braucht monatlich etwa 60 000 t Eisenbahnoberbauzeug, muß sich aber infolge ihrer Tributbelastung heute darauf beschränken, nur 20 000 t monatlich abzurufen. Damit die dringend erforderliche Erneuerung des Oberbaues nicht noch weiter in Rückstand gerät, und damit zu dieser Erneuerung bei der Eisenbahn etwa 60 000 Leute eingestellt werden können, soll jetzt der Stahlwerksverband langfristige Kredite geben, und zwar nicht allein für die 40 000 t, die monatlich mehr als bisher bestellt werden sollen, sondern auch für die 20 000 t monatlich, die bisher abgerufen und bezahlt worden sind. Es ist übrigens noch nicht sicher, ob dem Stahlwerksverband die Finanzierung dieses Geschäfts in der gewöhnlichen Form gelingen wird. Leider würden aber auch diese Mehraufträge nicht annähernd ausreichen, die jetzt kurzarbeitende Belegschaft voll zu beschäftigen.

Finanzexperimente wie politische Auslandskredite zur Erfüllung des Youngplans können Deutschland nicht helfen. Es braucht Entlastung der Erzeugung und Förderung der eigenen Kapitalbildung. Die Ueberteuerung der Zinsen, die Aussaugung der Wirtschaft wird erst dann ein Ende nehmen können, wenn durch den Wegfall der Tribute Deutschland wieder instand gesetzt wird, selbst ausreichend Kapital zu bilden. Die allgemeine Forderung des deutschen Volkes richtet sich auf einen schleunigen und radikalen Abbau der Tribute. An dieser Forderung wird keine deutsche Regierung, sie mag zusammengesetzt sein wie sie will, vorübergehen können.

Der Youngplan ist trotz schwerster Krisenwirkungen bisher von deutscher Seite ausgeführt worden. Die anderen Vertragsbeteiligten haben aber ihre Vertragspflichten nicht erfüllt und namentlich nicht durch eine zweckentsprechende Zusammenarbeit Deutschland die Erfüllung erleichtert. Auf dem Gebiete der Handelspolitik sind die unumgänglichsten Voraussetzungen für die Erfüllung ausgeblieben; auch die Genfer Versuche, dem Außenhandel die Wege zu ebnen, sind kläglich gescheitert. Die Eisenindustrie hat niemals auf eine solche zwischenstaatliche Verständigung gewartet, sondern auf dem Wege der Selbsthilfe versucht, die Entwicklung der Werke und die Beschäftigung der Arbeiterschaft nach Kräften zu sichern, und zwar auch auf internationalem Gebiet durch privatwirtschaftliche Vereinbarungen. Nach den dabei gemachten Erfahrungen ist der Plan für eine Neubildung Europas, in dem neben Präferenzzöllen und Krediten auch internationale Kartelle eine entscheidende Rolle spielen sollen, nicht durchführbar. Zu solchen Maßnahmen gehört schon bei Verhandlungen zwischen zwei und drei Ländern viel guter Wille und uneingeschränktes Vertrauen; über Dutzende von Ländern hinweg solche Kartellkonstruktionen zu schaffen, ist so viel guter Wille und gegenseitiges Vertrauen im heutigen Europa leider nicht zu finden.

Nach dem Scheitern der Genfer Verhandlungen und dem Versagen der Gläubigerstaaten bei der Erfüllung des Youngplans war es wohl erklärlich, daß die Reichsregierung nach anderen Möglichkeiten internationaler Verständigung und gesunder Wirtschaftsentwicklung suchte. Ein Ausdruck solcher Aktivität ist der Plan einer deutsch-österreichischen Zollunion, der beiden Ländern einen größeren Wirtschaftsraum schaffen und eine mitteleuropäische Neuordnung ermöglichen soll.

Im Anschluß an die Ansprache des Vorsitzenden hielt Dr. J. W. Reichert, Berlin, einen Vortrag über den

Einfluß des alten Deutschen Zollvereins auf die deutsche Eisenwirtschaft.

Als die Hauptträger der blühenden Vorkriegsentwicklung kann man neben Zollverein und Reichsgründung die Eisenbahnen und Kartelle, weitblickende Führung und tüchtige Arbeitnehmer ansehen. Von 1834 bis 1913 hat sich die Erzeugung an Roheisen von 110 000 t auf 19 300 000 t, die Rohstahlgewinnung von geringen Anfängen bis auf 18 900 000 t erhöht. Die Arbeiterzahl in Erzbergbau, Hochofen-, Stahl- und Walzwerken hat im Jahre 1913 rd. 250 000 Mann, die der Eisen- und Stahlgießereien über 155 000 Mann betragen, ungezählt die im Kohlenbergbau, in den Eisenbahnbetrieben und den sonstigen Hilfsgewerben unmittelbar und mittelbar durch die Eisenindustrie beschäftigte Belegschaft. Der Tagesdurchschnittsverdienst (in Rheinland-Westfalen) ist von 1850 bis 1913 von 1,25 auf 6 *M* gestiegen. Der Eisenverbrauch, auf den Kopf der Bevölkerung berechnet, hat sich von 5 kg (1834) auf 220 kg (1913) gehoben. Die Ausfuhr an Eisen und Stahl aller Art erreichte Milliardenwerte. Die frühere Größe der deutschen Eisenwirtschaft war nicht nur bedingt durch die Raumweite des Zollgebiets, das kraftvolle Reich, die geordneten Finanzen und ruhigen politischen Verhältnisse im Innern und durch den Weltfrieden. Es kam auch darauf an, was staatlicherseits in wirtschaftlichen Dingen geschah und was nicht geschah. Man sollte namentlich den Segen nicht vergessen, der aus weiser Zurückhaltung des Staates gegenüber der Wirtschaft geflossen ist. Die Unternehmungsfreiheit konnte sich im alten Reich zu Nutz und Frommen des Ganzen erfolgreicher als jetzt betätigen. Damals gab es keine politisch diktierte Zwangsregelung der Löhne, keine unhaltbare Uebertreibung der Sozialversicherung, keine verzehrenden Steuerlasten und keine Mißwirtschaft in öffentlicher Finanzgebarung. Es gab namentlich auch keine Tributlasten, die zu immer weiterem Niedergang der Wirtschaft führen müssen und die Lebensbedingungen unseres Volkes und Staates erschüttern.

Sodann sprach Minister a. D. Riedl, Wien, über die

Hauptfragen der geplanten deutsch-österreichischen Zollunion von österreichischem Standpunkt aus gesehen. Wie der Vortragende ausführte, sei für den Vertrag eine Form gefunden, die gleichzeitig den internationalen Verpflichtungen Oesterreichs und den Grundsätzen der Meistbegünstigung entspreche. Man habe eingewendet, daß diese Zollunion nicht zu einer Herabsetzung der Zölle führen werde, sondern vielmehr zu einer Erhöhung der landwirtschaftlichen und Industriezölle auf den Stand des höheren der beiden Zolltarife. Fernerhin müsse der Anschluß weiterer Staaten an die Union notwendigerweise zur Bildung von Gegenblocks und zur Verstärkung des Wirtschaftskampfes zwischen den Staatengruppen führen. Der Vortragende glaubte dagegen, durch Annahme eines mäßigen Vertrags- und Gebrauchsstarifs, durch Aufrechterhaltung der Handelsverträge und gegenseitige Uebnahme der Sätze diesen Gefahren vorzubeugen. Er befaßte sich dann mit den Uebergangsmaßnahmen im Binnenverkehr, wie Zwischenzöllen, Kartellvereinbarungen als deren Ersatz, Interessengemeinschaften, Ausgleichsabgaben bei indirekten Steuern, der Warenumsatzsteuer und den Verkehrsmaßnahmen.

Minister Riedl machte dann bemerkenswerte Ausführungen über die französischen Gegenvorschläge, die der Plan ausgelöst hat und die sich zum Teil mit den von Prag ausgegangenen decken. Weiter beleuchtete er den französischen Gegenplan einer Hilfsaktion für Oesterreich. Zusammenfassend stellte er fest, daß Oesterreich die Eingliederung in einen großen Wirtschaftsraum brauche, der ihm die Entfernung seiner wirtschaftlichen Fähigkeiten erhalte. Die Zollunion habe nicht den Zweck, die europäischen Organisationsbestrebungen zu stören oder neue Unruhen hervorzurufen, sondern beiden Ländern wenigstens wirtschaftlich eine gewisse Sicherheit zu schaffen. Er betonte mit Entschiedenheit, daß der Völkerbund es als Beleidigung auffassen müsse, wenn man annehme, er könnte die Zollunion verhindern, auch wenn sie im Haag als zulässig erklärt würde.

In der Erörterung der Vorträge wies Dr. M. Schlenker, Düsseldorf, darauf hin, daß dem Plan einer Zollunion sofort von

unseren Gegnern politische Gründe unterstellt worden seien. Es handelt sich hier aber nicht um einen politischen Vorgang, sondern um die wirtschaftliche Frage, ob Europa aus sich heraus die Kraft findet, in seinem Gütertausch neue Wege zu gehen, oder ob die jetzige Desorganisation, die überwiegend für unseren wirtschaftlichen Verfall verantwortlich zu machen ist, auf absehbare Zeit fortbestehen soll. Es kann trotz der in Genf erlebten Enttäuschung heute angenommen werden, daß die beteiligten Regierungen an dem Plan der Zollunion festhalten. Der von Frankreich vorgebrachte Gegenplan ist undurchführbar. Insbesondere ist das System von Präferenzen für die deutsche Wirtschaft im Hinblick auf unsere handelsvertraglichen Verpflichtungen nicht annehmbar. Oesterreich hat mit Recht die ihm angebotene, entwürdigende Sonderhilfe abgelehnt. Die wirtschaftlichen Notwendigkeiten weisen die Südosstaaten auf die handelspolitische Verständigung mit Deutschland hin. Die Tatsache, daß Rumänien die Handelsvertragsverhandlungen wieder aufgenommen hat, läßt erhoffen, daß die Realitäten des Wirtschaftslebens sich auch durchsetzen. Die Zollunion mit Oesterreich stellt nur einen ersten Schritt der längst notwendig gewordenen Neuordnung unseres Verhältnisses zu den Ländern Osteuropas dar. Sie ist eine Teilaufgabe, die eingeordnet werden muß in die Wiederherstellung unserer Ostgrenze und in den Wiederaufbau der osteuropäischen Landwirtschaft.

Mit einem Schlußwort von Dr. Poensgen, der der Hoffnung Ausdruck gab, daß die wirtschaftliche Vernunft über alle Hemmungen siegen werde, nahm die Tagung ihr Ende.

Iron and Steel Institute.

(Frühjahrsversammlung am 7. und 8. Mai 1931 in London. — Schluß von Seite 863.)

Vernon Harbord, London, hielt einen Vortrag über

Die Anwendbarkeit des Thomasverfahrens in England.

In England, dem Geburtslande des Thomasverfahrens, ist dieses Verfahren merkwürdigerweise mehr und mehr ins Hintertreffen geraten und jetzt wohl ganz aufgegeben worden, nachdem im Jahre 1925 die Erzeugung nur noch 28 300 t betrug. Das ist für uns Deutsche, deren Rohstoffgrundlage für das Thomasverfahren fast nur im Ausland liegt, sehr verwunderlich, da die englische Eisenindustrie viel näher am Meere liegt und deshalb die ausländischen, vor allem die schwedischen Phosphorerze frachtmäßig günstiger zu erhalten vermag als unsere deutsche Eisenindustrie. Es hat da wohl das starke und immer stärker werdende Vorurteil der Engländer zugunsten des Siemens-Martin-Verfahrens ausschlaggebend mitgewirkt. Und nun sieht sich das Stahlland England in der merkwürdigen Lage, daß es alle den Werkstoff, den man auch nach englischer Ansicht ohne Bedenken in Thomasstahl herstellen könnte, aus dem Auslande einführen muß, da es gewöhnlichen Flußstahl nicht mehr zu Wettbewerbspreisen herstellen kann. Deshalb erheben sich jetzt Stimmen in England, die für eine Wiederbelebung der englischen Thomasstahlherstellung eintreten. Zu diesen gehört auch Harbord mit seinem obigen Bericht.

Harbord ist soweit Engländer, daß er das Anwendungsgebiet für Thomasstahl viel enger sieht, als man es auf dem Festlande zu fassen gewöhnt ist, und Thomasstahl eigentlich nur als Rohstoff für das Auswalzen gewöhnlichen Stabeisens, für gewöhnlichen Draht, für Moniereisen, Platinen und Rohrstreifen anerkennt. Die Anwendungsmöglichkeit für Schienen und Formeisen erwähnt er nicht, hebt eigentlich nur hervor, daß Kessel- und Schiffsbleche sowie viele Baustähle aus Siemens-Martin-Stahl gefertigt werden müßten. Trotz dieser Einschränkung scheint ihm der Markt für Thomasstahl in England unbedingt breit genug, um eine erhebliche Thomasstahlerzeugung zu rechtfertigen. Er prüft deshalb die einzelnen englischen Erzeugungsgebiete auf ihre Eignung für die Thomasstahlherstellung und kommt im allgemeinen zu dem Schluß, daß an mehreren Stellen in England, vor allem in Lincolnshire und Northamptonshire, eine Thomasstahlindustrie wirtschaftlich arbeiten würde.

Bei der Betrachtung wird Cumberland natürlich nicht erwähnt, da dort die Erze keinen Phosphor enthalten. Bei dem Middlesbrough-Bezirk ist es fraglich, ob die Wiederaufnahme des Thomasverfahrens wirtschaftlich gerechtfertigt ist. Die dortigen Montangesellschaften verfügen allerdings über ausgezeichnete billige Kokskohle und haben den guten Südwales- und schottischen Markt, den sie auf dem Wasserwege erreichen können; aber es sind die Vorräte an phosphorhaltigen Cleveland-Erzen nur noch gering und die Förderkosten hoch, so daß man auf die Mitverwendung von eingeführten Erzen angewiesen sein würde.

In Südwales fehlen örtliche Erzvorkommen, und man müßte deshalb bei Einführung des Thomasverfahrens sich Erze

aus den Nachbargebieten holen. Vor allem kämen wohl die Vorkommen von Wiltshire in Betracht. Andererseits verfügt der Bezirk über einen guten, harten Hüttenkoks und über einen breiten Markt für Platinen, für verzinkte und verzinnete Bleche und ausgezeichnete Wasserverbindungen mit den westlichen Verbraucher-mittelpunkten in England und Schottland.

Viel günstiger sind die Bedingungen in Northamptonshire, wo reiche Erzvorräte mit einem Eisengehalt von 29 bis 35% vorhanden sind, die allerdings im allgemeinen kieselig sind; jedoch können auch Kalk oder kalkige Zusatzerte billig erhalten werden. Der große Markt von Birmingham und Umgebung für Halbzeug, vor allem für kleine Walzwerke, steht zur Verfügung, und man könnte auch Süd-Wales und Manchester beliefern. Koks müßte allerdings bezogen werden. Die durchschnittliche Zusammensetzung der dort vorkommenden Erze ist folgende:

32,12% Fe	0,44% MgO
0,22% Mn	0,09% S
16,25% SiO ₂	0,58% P
6,44% Al ₂ O ₃	14,54% H ₂ O.
2,75% CaO	

Das Erz ist also gut geeignet, ein Thomasroheisen von 1,7 bis 1,9% P zu liefern, wenn man noch kleine Zusätze von hochphosphorhaltigen Rohstoffen in den Hochofen gibt.

Aehnlich günstig liegen die Verhältnisse in Lincolnshire. Die dortigen Erze mit durchschnittlich 23% Fe enthalten so viel Phosphor, daß sich ein Thomasroheisen mit nur geringen hochphosphorhaltigen Zusätzen erblasen läßt. Allerdings muß man bei der Roheisenerzeugung trotz des geringen Kieselsäuregehaltes wegen des geringen Eisengehaltes der Erze mit einem hohen Koksverbrauch rechnen, und der Koks muß von den Nachbarprovinzen bezogen werden. Auch ist die Marktlage nicht so gut wie in Northamptonshire, da Süd-wales und die anderen Eisen verbrauchenden Gebiete transporttechnisch schwerer zu erreichen sind. Durchschnittlich kann man mit etwa folgender Erz-zusammensetzung rechnen:

23,05% Fe	1,06% MgO
0,97% Mn	0,17% S
7,87% SiO ₂	0,30% P
4,94% Al ₂ O ₃	12,03% H ₂ O.
18,26% CaO	

Harbord vergleicht die eben kurz geschilderten Erzeugungsbedingungen für Thomasstahl mit denjenigen von Belgien und Luxemburg und kommt zu dem Schluß, daß in Northamptonshire und Lincolnshire das Erz für das Thomasroheisen zweifellos billiger geliefert werden könnte und der Koks etwa ebensoviel kosten würde wie auf dem Festlande. Dagegen würden der Koksverbrauch und die Löhne und in Northamptonshire auch der Kalkverbrauch höher sein, und insofern würde ein Nachteil bestehen, als Zusätze mit hohem Phosphorgehalt in englischen Thomashochöfen gemacht werden müßten. Nach seiner Ansicht werden sich die kostenmäßigen Vor- und Nachteile dem Festlande gegenüber aufheben und in England Thomasstahl ebenso billig zu erzeugen sein wie auf dem Festlande, so daß ein Wettbewerb mit dem jetzt in großer Menge eingeführten Thomasstahl ohne weiteres möglich erscheint.

Die Stellung des Thomasstahles gegenüber dem Siemens-Martin-Stahl wird folgendermaßen gekennzeichnet. Harbord rechnet als Vorteile: geringere Lohnkosten, geringeren Kapitaldienst, geringeren Brennstoffverbrauch, gleichmäßigere Belieferung der Walzwerke mit Stahl und höhere Gutschriften für Schlacke, und als Nachteile: geringeres Ausbringen und geringere Verwendbarkeit von Stahlschrott. Außerdem kann bei alleiniger Herstellung von Thomasstahl das entfallende Gichtgas nicht restlos im Werk untergebracht werden, die Errichtung von Hüttenkokereien lohnt sich nicht, und schließlich soll man den Schmelzverlauf qualitativ nicht so gut in der Hand haben wie im Siemens-Martin-Werk. Bei Berücksichtigung der genannten Vor- und Nachteile rechnet der Verfasser auf eine Ersparnis zugunsten des Thomasverfahrens von 7 bis 8 sh/t und erwähnt gleichzeitig, daß von mancher Seite der Vorteil noch höher geschätzt wird. Bei einer Vergleichsrechnung, die Harbord aufmacht für ein Stahlwerk mit 2000 t Wochenerzeugung, rechnet er für das Stahlwerk allein einen Vorteil von 10 sh/t heraus, unter der Voraussetzung von gleichen Schrott- und Roheisenpreisen, und nähert sich damit der deutschen Ansicht, die etwa mit denselben Werten rechnen muß, wenn wieder einmal gewöhnliche Marktverhältnisse für Schrott und Roheisen eintreten, d. h. Schrott und Roheisen etwa denselben Preis haben.

Im Anhang gibt Harbord noch einige Ratschläge in baulicher Richtung und empfiehlt eine Thomaswerksanlage von sechs Konvertern zu je 20 t und 800- bis 1000-t-Mischern. Für die Hoch-

öfen, die das arme phosphorhaltige englische Erz bearbeiten sollen, rechnet er nach Vorbild der neuzeitlichen Minetteöfen mit einer Leistungsfähigkeit von 400 bis 500 t und gibt dann im Anhang noch eine Reihe von Erzeanalysen, die die Ähnlichkeit der Minetteerze und der zur Verwendung vorgeschlagenen englischen Erze zeigen sollen.

In der Erörterung¹⁾ des Vortrages wandten sich, wie zu erwarten, fast alle Stahlwerker gegen den Vorschlag von Harbord, da sie ja in den letzten Jahren den endgültigen Verzicht auf Thomasstahlherstellung in England selbst veranlaßt hatten. Von einer Seite wurden die Kostenzahlen bezweifelt, einerseits weil das Ausbringen mit 88,5%, das Harbord ganz richtig für Thomaswerke angenommen hat, den englischen Stahlwerkern zu hoch erschien, und andererseits, weil in England nicht berücksichtigt wird, daß das Thomasroheisen 1 bis 1,5% Mn hat und man bei den dort für notwendig gehaltenen 2% natürlich unverhältnismäßig hohe Roheisenkosten einsetzen muß. Außerdem wurde darauf hingewiesen, daß die englische Industrie nicht imstande sein würde, gegen die Lieferungen des Festlandes, von wo Blöcke für 66 R.M. geliefert würden, anzukommen. Mit dem Northamptonshire-Erz hätte man übrigens im Winter immer Schwierigkeiten, und selbst mit diesem Erz könne man auf die Dauer nicht gegen Roheisen aus Indien oder China in Wettbewerb treten. Stahleisen wäre billiger herzustellen als Thomaseisen, und außerdem wäre der Schrott zur Zeit ungleich billiger als Roheisen. Hatfield versuchte, das Thomasverfahren als veraltet abzutun, und priest die Ueberlegenheit des Siemens-Martin-Stahls. Andere Redner unterstrichen diese Behauptung, vor allem für die Rohrindustrie. Nur wenige Stimmen gaben Harbord recht und wiesen darauf hin, daß England über 1 Mill. t Thomasstahl vom Festlande einführe, den es gut und billig selbst machen könnte.

Es hat den Anschein, daß sich die Rechnungen von Harbord nicht durchsetzen werden. In England ist das Vorurteil gegen Thomasstahl tief eingeffressen, und den Kampf mit der billigen Thomasstahleinfuhr scheint man wohl aufzugeben zu haben.

Auch über den Kreis der Sitzungsteilnehmer hinaus hat man sich mit der obigen Frage lebhaft beschäftigt, wie aus verschiedenen Berichten hervorgeht²⁾. Ausgangspunkt ist auch bei diesen Besprechungen der Bericht von Harbord und die sich daran anschließende Erörterung. Dabei wird durchweg die oben schon gekennzeichnete Stellung vertreten, jedoch stärker betont, daß die Frage der Wiedereinführung des Thomasverfahrens in England an sich eigentlich keine metallurgische, sondern eine wirtschaftliche Frage sei.

G. Bulle.

L. B. Pfeil, Birmingham, teilte Untersuchungsergebnisse über

Die Konstitution des Zunders

mit. Der Zunder wurde durch zweitägiges Glühen von reinem Elektrolyseisen in Luft unter sorgfältiger Vermeidung von Ver-

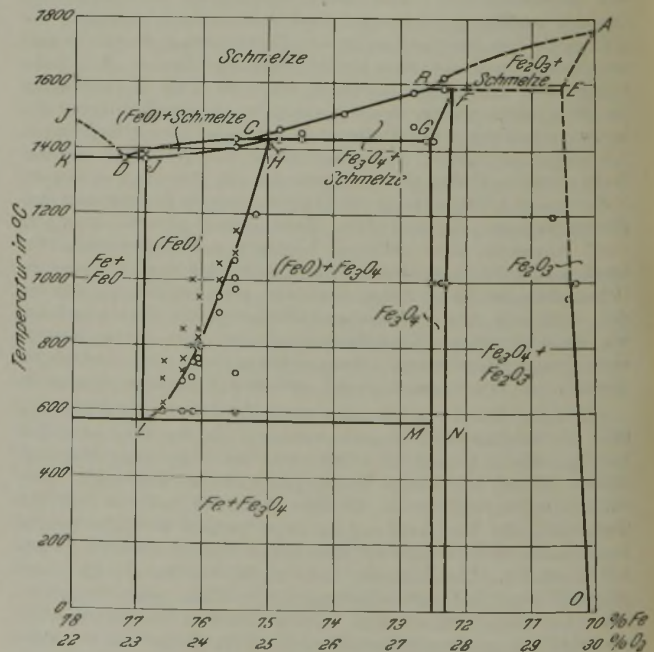


Abbildung 1. Das System Eisen-Sauerstoff von 70 bis 78% Fe (22 bis 30% O₂).

¹⁾ Eng. 151 (1931) S. 565/66.

²⁾ Vgl. Iron Coal Trades Rev. 112 (1931) S. 875/76; ferner Metallurgist 1931, S. 65; Iron Steel Ind. 4 (1931) S. 257/58.

unreinigungen hergestellt. Durch Mischen von sauerstoffreichen und sauerstoffarmen Schichten und Homogenisieren im Vakuum wurden beliebige Gemische und durch Glühen im reinen Sauerstoff reines Eisenoxyd hergestellt.

Für die Versuche wurden Platintiegel verwendet, die drei bis sechs Schmelzen aushielten. Das Thermoelement wurde ungeschützt in die Schmelze eingetaucht. Platin ist demnach gegenüber Eisenoxiden verhältnismäßig widerstandsfähig, solange kein freies Eisen zugegen ist.

Das Ergebnis der Messungen zeigt *Abb. 1*. Es sind untersucht worden die Gleichgewichte des Eisenoxyduls mit Eisenoxyduloxyl und die Schmelzkurve in diesem Gebiet. Die Kurve LH wurde auf mikroskopischem Wege bestimmt. Die Proben wurden auf die in *Abb. 1* angegebenen Temperaturen erhitzt und dann rasch abgekühlt. Die Proben mit homogenem Gefüge wurden mit Kreuzen, die mit heterogenem mit Punkten eingetragen, die Kurve LH ergab sich als Grenzkurve. Durch diese Versuche wird zwar die Beobachtung von Schenck bestätigt, daß das Eisenoxydul weitgehende Mischbarkeit besitzt. Quantitativ bestehen jedoch erhebliche Unterschiede, wie in *Abb. 2* der Vergleich beider Ergebnisse zeigt. Bemerkenswert ist, daß auch nach den Versuchen von Pfeil das Zustandsfeld des Eisenoxyduls außerhalb der theoretischen Zusammensetzung des reinen Eisenoxyduls liegt. Die Ergebnisse der Untersuchung wurden durch eine Anzahl Bilder belegt.

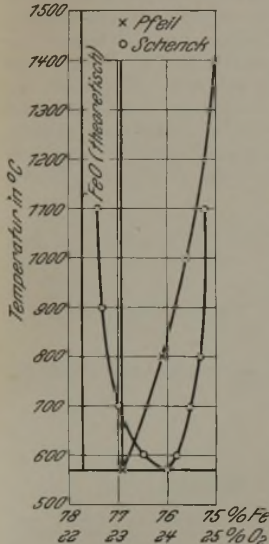


Abbildung 2. Vergleich der Messungen von Pfeil und Schenck über das Gebiet des Eisenoxyduls.

Zur Frage der Kristallstruktur des Martensits legte Einar Oehman, Stockholm, eine bemerkenswerte Arbeit über

Röntgenuntersuchungen an gehärteten Stählen

vor, die sich eng mit den in Deutschland während der letzten Jahre zu dieser Frage veröffentlichten Untersuchungen berührt und über die daher hier ausführlicher berichtet werden soll.

Die von F. Wever und N. Engel¹⁾ im vorigen Jahre herausgebrachte Arbeit über den Einfluß der Abkühlungsgeschwindigkeit auf die Temperatur der Umwandlungen, das Gefüge und den Feinbau der Eisen-Kohlenstoff-Legierungen wird von Oehman in Übereinstimmung mit den Verfassern dahin ausgelegt, daß die nachgewiesene gleichmäßige Senkung des M-Punktes mit steigendem Kohlenstoffgehalt entgegen der von K. Gebhard, H. Hanemann und A. Schrader²⁾ vertretenen Auffassung als Beweis für einen ausgedehnten Homogenitätsbereich der Martensitphase gelten müsse. Ebenso werden auch die Gefügeuntersuchungen von Ed. Maurer und G. Riedrich³⁾ in dem gleichen Sinne gedeutet. Darüber hinaus haben zahlreiche neuere Arbeiten über den Feinbau gehärteter Stähle eine regelmäßige Abnahme des Achsenverhältnisses beim tetragonalen Martensit mit fallendem Kohlenstoffgehalt gegen den Wert eins beim reinen Eisen festgestellt und damit wiederum die Deutung nahegelegt, daß die tetragonale Phase als eine übersättigte Lösung von Kohlenstoff im α -Eisen anzusehen sei. Da jedoch mehrfach auf die großen Schwierigkeiten einer zuverlässigen Feinbaubestimmung an gehärteten Stählen hingewiesen worden ist¹⁾, wurde nunmehr eine neue Untersuchung über die Gitteränderungen in Abhängigkeit von Kohlenstoffgehalt und Wärmebehandlung durchgeführt. Dabei wurde eine von G. Phragmen angegebene fokussierende Kamera benutzt, die bei Verwendung von Chromstrahlung eine Trennung der Martensit-101-Linie von der Austenit-111-Linie ermöglicht und zugleich die für eine genaue Vermessung notwendigen scharfen Linien liefert. Die Ergebnisse dieser Untersuchung an sechs verschiedenen Stählen mit Kohlenstoffgehalten von 0,71 bis 1,4 % sind in *Zahlentafel 1* zusammengefaßt. Danach ist in keinem Falle Austenit oder tetragonaler Martensit allein vorhanden, die Proben bestehen durchweg aus Gemengen dieser beiden Formen, wozu bei niederen Kohlenstoffgehalten noch Perlit kommt, der entweder infolge unzureichender Abschreckgeschwin-

digkeit oder auch durch sofortiges Anlassen des Martensits während der Abkühlung gebildet sein könnte.

Zahlentafel 1. Gitterabmessungen des tetragonalen Martensits und des kubisch-flächenzentrierten Austenits in abgeschreckten Kohlenstoffstählen.

Kohlenstoff %	Martensit			Austenit
	a Å.-E.	c Å.-E.	c a	a Å.-E.
0,71	2,853	2,941	1,031	3,581
0,80	2,852	2,956	1,036	3,584
1,04	2,848	2,979	1,046	3,592
1,20	2,846	2,999	1,054	3,600
1,35	2,843	3,014	1,060	3,609
1,40	2,840	3,034	1,068	3,616

Nach *Zahlentafel 1* steigen die Gitterabmessungen des Martensits und Austenits nahezu in gleichem Verhältnis wie der Kohlenstoffgehalt an. Diese gute Übereinstimmung könnte nicht erwartet werden, wenn der Kohlenstoffgehalt des tetragonalen Martensits wesentlich vom Probendurchschnitt, d. h. vom Gehalt des Austenits, aus dem er sich am M-Punkt gebildet hat, verschieden wäre, wie Gebhard, Hanemann und Schrader annehmen. Die von mehreren Beobachtern gefundene Abhängigkeit des Achsenverhältnisses von der Abschrecktemperatur, die andererseits mit der Vorstellung einer homogenen Martensitform nicht vereinbar sein würde, erklärt sich nach Oehman in einfacher Weise dadurch, daß der Kohlenstoffgehalt des Austenits bei über-eutektoiden Stählen und damit auch der Gehalt des Martensits je nach der Abschrecktemperatur verschieden ist. Das würde bedeuten, daß die Gitterabmessungen sowohl des Restaustenits als auch des Martensits über-eutektoider Stähle unabhängig vom Kohlenstoffgehalt sein müßten, wenn die Abschreckung von der gleichen, nicht erheblich über dem Perlitpunkt liegenden Temperatur vorgenommen würde. In der Tat konnte durch Versuche nachgewiesen werden, daß dies der Fall ist. Die Versuche sprechen damit durchaus für die Annahme einer einzigen Martensitphase und gegen das von Gebhard, Hanemann und Schrader aufgestellte Martensitschaubild.

Nach früheren Arbeiten sind die Kohlenstoffatome im Austenit regellos auf die Gitterlücken verteilt.

N. Seljakow, G. Kurdjumow und N. Goodtzow¹⁾ nehmen das gleiche auch für den tetragonalen Martensit an und schlagen als Ort für die Kohlenstoffatome die Mitte der 001-Fläche vor. Diese Anordnung ist jedoch unwahrscheinlich, weil der dort zur Verfügung stehende Platz sehr viel kleiner ist als der von einem Kohlenstoffatom in den Gittern einfacher Karbide eingenommene Raum. Die Annahme der genannten russischen Forscher wird im übrigen auch dadurch noch weiter unwahrscheinlich gemacht, daß nach ihr die Aufweitung des Martensitgitters durch den Kohlenstoff sehr viel größer sein müßte als diejenige des Austenits, in dem für den Kohlenstoff mehr als der doppelte Platz zur Verfügung steht. Nach den Messungen von Oehman ist jedoch das Entgegengesetzte der Fall. In Anlehnung an einen Vorschlag von G. Hägg wird daher nunmehr ein Austausch von einem Eisenatom durch eine Gruppe von zwei Kohlenstoffatomen angenommen, deren Achse in der c-Richtung des tetragonalen Gitters liegen soll. Zur weiteren Bestätigung dieser Auffassung wird eine vergleichende Dichtemessung an einem abgeschreckten Stahl mit 1,33 % C durchgeführt, dessen Dichte sich bei einem Doppelaustausch in der beschriebenen Weise zu 7,42 berechnet, während die Beobachtung den Wert 7,62 liefert. Damit soll nach der Ansicht Oehmans ein Doppelaustausch wahrscheinlich gemacht sein. Es darf hier jedoch nicht verschwiegen werden, daß der Wert 7,62 außergewöhnlich niedrig erscheint und der z. B. von Ed. Maurer²⁾ angegebene Wert 7,75 für einen Stahl mit 1,31 % C nach Ansicht des Berichterstatters eine einfache Einlagerung von Kohlenstoff durchaus nicht so sicher ausschließt, wie Oehman annimmt. In Anbetracht der großen Wichtigkeit dieser Frage für die weitere Entwicklung unserer Vorstellungen von den Vorgängen bei der Stahlhärtung dürfte es geboten sein, möglichst bald eine zuverlässige Klärung dieses Zweifels herbeizuführen.

In einem anschließenden Abschnitt werden sodann die Zerfallsvorgänge beim Anlassen des Martensits ausführlich besprochen. G. Kurdjumow³⁾ stellte 1929 fest, daß sich das Achsenverhältnis des tetragonalen Martensits mit zunehmender Anlaßzeit allmählich dem Werte eins nähert, und schloß daraus, daß sich der

¹⁾ Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 12 (1930) S. 93/114; vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 1308/11.

²⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 763/71.

³⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) S. 95/98.

¹⁾ Z. Phys. 45 (1927) S. 384/408.

²⁾ Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 1 (1920) S. 84.

³⁾ Z. Phys. 55 (1929) S. 187/98.

Martensit verhältnismäßig langsam umwandelt. Er fand jedoch später in Zusammenarbeit mit G. Sachs¹⁾, daß dieser Uebergang sehr schnell erfolgt; so sollen z. B. nach zweistündigem Anlassen auf 100° mindestens 95% des Gefüges aus kohlenstoffreichem α -Eisen bestehen. Die eigenen Versuche Oehmans bestätigen jedoch wieder die frühere Beobachtung Kurdjumows; beim Anlassen auf 105° war der tetragonale Martensit auch nach mehrtägiger Behandlung nicht vollständig zersetzt, die Umwandlung läuft bei 125° sehr viel schneller ab und ist bei 150° in etwa 15 min nahezu vollständig.

Nach Oehman reichen unsere heutigen Kenntnisse immer noch nicht aus, um zu entscheiden, welche Erscheinungen als die wesentliche Ursache für die Härte des abgeschreckten Stahles angesehen werden müssen. Die homogenen festen Lösungen Austenit und tetragonaler Martensit, aus denen sich ein gehärteter Stahl zusammensetzt, sind als solche härter als reine Metalle. Dazu kommt weiter, daß dem Martensit als übersättigter Lösung erhöhte Härte zugesprochen werden muß, sowie schließlich, daß die besondere Art der Lösung von Kohlenstoff im α -Gitter Veranlassungen zu inneren Gitterspannungen gibt, die in Verbindung mit mechanischen Spannungen und Verformungserscheinungen als Folge der großen Dichteänderung bei der Austenit-

Martensit-Umwandlung sicher den wesentlichsten Beitrag zur Härte liefern. Bis 200° Anlaßtemperatur wird noch keine entscheidende Härteabnahme beobachtet, während sich der Feinbau grundlegend ändert. Der tetragonale Martensit verschwindet und macht einer äußerst feinen Ausscheidung von Zementit in α -Eisen Platz, die Gleitstörungen und innere Spannungen zur Folge hat und damit wieder die Ursache für die Härte in diesem Zustande abgibt. Endlich ist in den übereutektoiden Stählen bei der gewöhnlichen Härtung von Temperaturen unterhalb der SE-Linie stets freier Zementit vorhanden, der als solcher sehr hart ist. Die großen Schwierigkeiten, die sich bisher einer eindeutigen Erklärung des Stahlhärtungsvorganges entgegengestellt haben, scheinen danach im wesentlichen darauf zu beruhen, daß eine Anzahl verschiedener, in unübersichtlicher Weise miteinander gekoppelter Vorgänge gleichzeitig zur Härte beitragen.

F. Wever.

E. C. Evans, L. Reeve und M. A. Vernon, London, legten den zweiten Teil ihrer Arbeit: Vergleichende Betrachtungen über die Betriebsergebnisse von Hochöfen¹⁾ vor. Ueber die Arbeit wird im „Archiv für das Eisenhüttenwesen“ demnächst noch ausführlich berichtet werden.

¹⁾ Z. Phys. 64 (1930) S. 325/43.

¹⁾ I. Teil siehe Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 207/16.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 28 vom 16. Juli 1931.)

Kl. 7 c, Gr. 12, V 25 175. Verfahren zur Herstellung von mit doppelkegelförmigen Dichtungskammern versehenen Muffen von Muffenrohren. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf, Breite Str. 69.

Kl. 10 a, Gr. 11, St 46 539. Einrichtung zur Verhütung des Zusammenbrechens des gestampften Kohlekuchens beim Beschieken eines Koksofens. Carl Still, Recklinghausen.

Kl. 10 a, Gr. 17, O 16 610. Verfahren zur Kühlung von glühendem Koks. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum, Christstr. 9.

Kl. 18 a, Gr. 3, K 99.30. Verfahren zur Erzielung eines gleichmäßigen Ganges von Hochöfen. Kolsch-Fölzer-Werke A.-G., Siegen i. W.

Kl. 18 a, Gr. 4, K 51.30. Stichlochstopfmaschine. Fried. Krupp A.-G., Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen a. Niederrh.

Kl. 18 b, Gr. 2, G 75 230. Verfahren zur Herstellung fester entschwefelter Roheisenstücke. Dr. Rupert Freiherr von Stein, Berlin-Steglitz, Kniephofstr. 28.

Kl. 18 b, Gr. 16, E 39 410; Zus. z. Pat. 508 966. Im Konverter durchgeführtes Stahlerzeugungsverfahren. Hoersch-Köln Neuessen A.-G. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Dortmund, Eberhardstr. 12.

Kl. 18 c, Gr. 5, R 79 716. Gasbeheizter, türloser Härte-, Glüh- und Schmiedeofen. Erich Reimann, Schmalkalden, Blechhammer 7.

Kl. 19 a, Gr. 11, V 21 991. Eisenbahnoberbau mit quer zur Fahrtrichtung oberhalb der Schienenunterlage einschiebbaren Hakenschrauben und Klemmplatten. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf.

Kl. 31 a, Gr. 3, A 60 098. Verfahren zum Verlängern der Lebensdauer von Graphitschmelztiegeln für elektrische Widerstandsöfen. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden (Schweiz).

Kl. 31 c, Gr. 10, M 161.30. Kanalsteine oder dergleichen zum Vergießen von Stahl. Gustav Knoch, Saarau (Kr. Schweidnitz).

Kl. 80 b, Gr. 5, B 372.30. Hydraulisches Bindemittel aus Hochofenschlacke. Buderus'sche Eisenwerke, Wetzlar.

Kl. 85 b, Gr. 1, K 30.30. Verfahren zum Betrieb von Wasserenthärtungsanlagen. Jörgen Krüger, Kopenhagen.

Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 28 vom 16. Juli 1931.)

Kl. 24 e, Nr. 1 179 371. Generatorrost. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum, Christstr. 9.

Kl. 47 b, Nr. 1 179 505. Walzenzapfenlagerung. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf, Breite Str. 69.

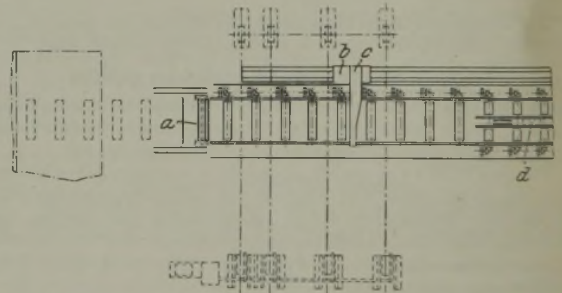
Kl. 47 f, Nr. 1 179 503. Schweißrohrverbindung zum Verlegen von Rohrleitungen in Krümmungen. Dr.-Ing. G. h. Franz Lenze, Mühlheim (Ruhr)-Styrum, Burgstr. 76.

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

Deutsche Reichspatente.

Kl. 49 c, Gr. 13, Nr. 521 929, vom 5. Dezember 1926; ausgegeben am 2. April 1931. John Robertson Lamberton in Coatbridge, Sunnyside Engine Works, Lannarkshire, Schottland. *Anlage zum Unterteilen und Besäumen von Blechen unmittelbar nach ihrem Austritt aus dem Walzwerk durch Quer- und Längsscheren.*

Einer Querschneideschere a ist eine anheb- und einstellbare Anschlagvorrichtung b, c zur Bestimmung der abzutrennenden



Längen zugeordnet. Die Blechschere arbeitet mit einer hinter ihr angeordneten Richtvorrichtung zusammen, die aus gleichgerichteten seitlichen, das Blech in den gewünschten Abstand von der Mittellinie der Vorrichtung einstellenden Führungen besteht. Durch Mitnehmer d werden die ausgerichteten Bleche seitlich einstellbaren Längsscheren zugeführt, und nach Besäumen werden die Werkstücke auf die Abfuhrbank abgelegt.

Kl. 21 h, Gr. 18, Nr. 522 199, vom 25. November 1928; ausgegeben am 2. April 1931. Hirsch, Kupfer- und Messingwerke A.-G. in Messingwerk b. Eberswalde. (Erfinder: Franz Linnhoff in Eberswalde.) *Verfahren zum Glühen von Eisenblechen, die zu Ringen gewickelt sind.*

Die Ringe werden nach Art eines Grammeschen Ringes in die Induktionsspule eingesetzt, so daß sie einen in Richtung des magnetischen Kraftlinienflusses verlaufenden geschlossenen Eisenkern bilden. Die magnetischen Kraftlinien verlaufen also gänzlich im Eisen, so daß die Streuung die denkbar geringste wird. Das Gut wird vor allem durch die dauernde Ummagnetisierung des Eisens erhitzt.

Kl. 42 k, Gr. 29, Nr. 522 213, vom 12. August 1927; ausgegeben am 1. April 1931. Siemens-Schuckertwerke A.-G. in Berlin-Siemensstadt. (Erfinder: Dipl.-Ing. Ernst Kloss in Falkensee b. Berlin-Spandau.) *Verfahren zur Bestimmung des Verschleißes von gebrauchsmäßig eingebauten Maschinenteilen, die einer Reibungswirkung ausgesetzt sind.*

In die Reibungsflächen werden einzelne oder mehrere strich- oder punktförmige Vertiefungen von genau bestimmter Tiefe eingeritzt und die Betriebsstundenzahl sowie die Art beobachtet, in der die Vertiefungen verschwinden.

Statistisches.

Die Leistung der Walzwerke einschließlich der mit ihnen verbundenen Schmiede- und Preßwerke im Deutschen Reiche im Juni 1931¹⁾.
In Tonnen zu 1000 kg.

Sorten	Rheinland und Westfalen	Sieg-, Lahn- und Dillgebiet u. Oberhessen	Schlesien	Nord-, Ost- und Mittel- deutschland	Land Sachsen	Süd- deutschland	Deutsches Reich insgesamt	
	t	t	t	t	t	t	1931 t	1930 t
Monat Juni 1931: 26 Arbeitstage, 1930: 24 Arbeitstage								
A. Walzwerksfertigerzeugnisse								
Eisenbahnoberbaumstoffe	62 558	—	5 302	—	7 693	—	75 553	54 697
Formeisen über 80 mm Höhe und Universaleisen	24 455	—	11 128	—	3 644	—	39 227	67 346
Stabeisen und kleines Formeisen . .	99 924	3 598	5 665	17 059	12 947	6 544	145 737	151 486
Bandeisen	25 453	—	1 182	—	324	—	26 959	28 890
Walzdraht	64 427	—	6 030 ²⁾	—	—	—	70 457	63 044
Universaleisen	10 052 ⁵⁾	—	—	—	—	—	10 052	10 403
Grobbleche (4,76 mm und darüber) .	33 650	1 880	—	5 831	—	20	41 381	60 599
Mittelleche (von 3 bis unter 4,76 mm)	8 188	1 125	—	3 737	—	110	13 160	10 801
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm)	11 428	6 245	—	1 916	—	1 302	20 891	28 130
Feinbleche (von über 0,32 bis 1 mm)	11 460	9 540	—	—	—	4 451	25 451	31 050
Feinbleche (bis 0,32 mm)	4 375	—	861	—	—	—	5 236	4 292
Weißbleche	16 468	—	—	—	—	—	16 468	9 337
Röhren	38 438	—	—	3 447	—	—	41 885	48 683
Rollendes Eisenbahnzeug	6 572	—	372	—	66	—	7 010	12 793
Schmiedestücke	10 172	—	1 138	—	1 036	31	12 377	14 283
Andere Fertigerzeugnisse	8 002	—	691	—	—	120	8 813	15 561
Insgesamt: Juni 1931	427 135	30 927	19 176	44 964	21 382	17 073	560 657	—
davon geschätzt	8 300	300	—	—	—	—	8 600	—
Insgesamt: Juni 1930	452 657	32 449	19 259	62 338	16 811	17 881	—	601 395
davon geschätzt	6 350	—	—	—	—	—	—	6 350
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							21 564	25 058
B. Halbzeug zum Absatz bestimmt								
. Juni 1931	59 589	1 549	2 075	90	—	182	63 485	—
. Juni 1930	51 920	1 270	1 719	4 072	—	150	—	59 131
Januar bis Juni 1931: 150 Arbeitstage, 1930: 150 Arbeitstage								
A. Walzwerksfertigerzeugnisse								
Eisenbahnoberbaumstoffe	324 178	—	27 017	—	46 100	—	397 295	449 910
Formeisen über 80 mm Höhe und Universaleisen	142 983	—	45 358	—	25 441	—	213 782	443 168
Stabeisen und kleines Formeisen . .	647 390	18 549	57 405	69 606	65 290	36 565	894 805	1 254 897
Bandeisen	142 845	—	10 998	—	3 781	—	157 624	206 982
Walzdraht	383 730	—	29 702 ²⁾	—	—	—	413 432	480 160
Universaleisen	56 358 ⁵⁾	—	—	—	—	—	56 358	90 834
Grobbleche (4,76 mm und darüber) .	185 223	12 285	—	44 611	—	1 211	243 330	455 398
Mittelleche (von 3 bis unter 4,76 mm)	53 981	4 738	—	18 231	—	1 259	78 209	92 155
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm)	58 949	43 539	—	15 320	—	9 828	127 636	195 946
Feinbleche (von über 0,32 bis 1 mm)	63 711	42 467	—	—	—	24 668	130 846	211 715
Feinbleche (bis 0,32 mm)	19 812	—	5 660	—	—	—	25 472	30 665
Weißbleche	68 597	—	—	—	—	—	68 597	74 570
Röhren	219 829	—	—	19 782	—	—	239 611	347 586
Rollendes Eisenbahnzeug	41 599	—	2 798	—	5 042	—	49 439	81 868
Schmiedestücke	63 172	—	8 132	—	4 761	1 152	77 217	107 955
Andere Fertigerzeugnisse	54 217	—	5 356	—	—	1 254	60 827	81 907
Insgesamt: Januar/Juni 1931	2 485 167	169 332	142 189	213 411	117 725	106 656	3 234 480	—
davon geschätzt	30 550	300	—	—	—	—	30 850	—
Insgesamt: Januar/Juni 1930	3 489 732	243 105	147 379	442 211	163 046	120 243	—	4 605 716
davon geschätzt	38 100	—	—	—	—	—	—	38 100
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							21 563	30 705
B. Halbzeug zum Absatz bestimmt								
. Januar/Juni 1931	380 079	8 625	11 440	9 780	—	1 261	411 185	—
. Januar/Juni 1930	460 549	10 247	12 628	20 822	—	772	—	505 018

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. ²⁾ Einschließlich Süddeutschland und Sachsen. ³⁾ Siehe Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen. ⁴⁾ Ohne Schlesien. ⁵⁾ Einschließlich Schlesien und Sachsen.

Der Eisenerzbergbau Preußens im Jahre 1930¹⁾.

Oberbergamtsbezirke und Wirtschaftsgebiete (preuß. Anteil)	Betriebene Werke		Beschäftigte Beamte und Arbeiter	Verwertbare, absatzfähige Förderung an							Absatz				
				Manganzug über 30% Mangan	Brauneisenstein bis 30% Mangan		Spateisenstein	Rot-eisenstein	sonstigen Eisenerzen	zusammen		Menge	berechneter Eiseninhalt	berechneter Manganzug	
					über 12%	bis 12%				Menge	berechneter Eiseninhalt				
															t
Breslau	1	2	22	—	—	—	—	—	—	2 ²⁾ 1 280	1 340	632	1 140	545	—
Halle	1	—	103	—	—	106 977	—	60	—	—	106 977	99 945	1 000 216	9 994	1 938
Clausthal	10	—	1 514	—	—	1 262 951	—	—	—	—	1 262 951	393 038	—	317 629	20 869
Davon entfallen a. d.													—	—	—
a) Harzer Bezirk	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
b) Subherzynischen Bezirk (Peine, Salzgitter)	7	—	1 407	—	—	1 237 939	—	—	—	—	1 237 939	383 633	980 121	310 073	19 805
Dortmund	3	—	147	—	—	7 122	—	—	—	—	7 667	2 543	2 037 908	2 367	154
Bonn	83	1	8 787	189	—	34 584	80 459	1 734 835	557 250	3 ³⁾ 405	2 407 317	368 006	—	840 757	128 679
Davon entfallen a. d.													—	—	—
a) Siegerländer-Wieder Spateisenstein-Berzirk	34	—	6 793	—	—	14 035	—	1 733 149	65 426	—	1 812 610	645 337	1 465 401	629 542	119 159
b) Nassauisch-Oberhessischen (Lahn- und Dill-) Bezirk	46	1	1 847	189	82	66 424	—	1 686	490 324	—	558 705	214 798	512 888	198 212	2 156
c) Taunus-Hunsrück-Berzirk	2	—	134	—	—	34 502	—	—	—	—	34 502	7 342	58 119	12 474	7 350
d) Waldeck-Sauerländer Berzirk	1	—	13	—	—	—	—	—	1 500	—	1 500	529	1 500	529	14
Zus. in Preußen 1930	98	3	10 573	189	41 706	1 450 887	1 734 895	557 390	1 685	3 786 252	1 274 916	3 146 471	1 171 292	151 700	
Zus. in Preußen 1929	108	3	12 890	475	100 956	1 487 463	1 980 331	718 879	21 238	4 309 342	1 482 372	3 992 103	1 510 137	190 853	

¹⁾ Z. Bergwes. Preuß. 79 (1931) S. St 16. — ²⁾ Toneisenstein. — ³⁾ Raseneisenerze.

Die Kohlenförderung im Ruhrgebiet im Juni 1931.

Im Monat Juni 1931 wurden insgesamt in 24,79 Arbeitstagen 6 939 948 t verwertbare Kohle gefördert gegen 6 862 243 t in 24 Arbeitstagen im Mai 1931 und 8 178 334 t in 23,6 Arbeitstagen im Juni 1930. Arbeitstäglich betrug die Kohlenförderung im Juni 1931 279 949 t gegen 285 927 t im Mai 1931 und 346 540 t im Juni 1930.

Die Kokserzeugung des Ruhrgebietes stellte sich im Juni 1931 auf 1 573 106 t (täglich 52 437 t), im Mai 1931 auf 1 548 702 t (49 958 t) und 2 236 893 t (74 563 t) im Juni 1930. Kokereien sind auch Sonntags in Betrieb.

Die Brikettherstellung hat im Juni 1931 insgesamt 240 218 t betragen (arbeitstägig 9 690 t) gegen 244 954 t (10 206 t) im Mai 1931 und 232 123 t (9 836 t) im Juni 1930.

Die Bestände der Zechen an Kohle, Koks und Preßkohle (d. s. Haldenbestände, ferner die in Wagen, Türmen und Kähen befindlichen, noch nicht versandten Mengen einschließlich Koks und Preßkohle, letztere beiden auf Kohle zurückgerechnet) stellten sich Ende Juni 1931 auf rd. 10,21 Mill. t gegen 10,3 Mill. t Ende Mai 1931. Hierzu kommen noch die Syndikatslager in Höhe von 1,39 Mill. t.

Die Gesamtzahl der angelegten Arbeiter stellte sich Ende Juni 1931 auf 251 792 gegen 257 111 Ende Mai 1931 und 335 630 Ende Juni 1930.

Die Zahl der Feierschichten wegen Absatzmangels belief sich im Juni 1931 nach vorläufiger Ermittlung auf rd. 761 000. Das entspricht etwa 3,02 Feierschichten auf 1 Mann der Gesamtbelegschaft.

Die Ergebnisse der Bergwerks- und Eisenhüttenindustrie Deutsch-Oberschlesiens im Mai 1931¹⁾.

Gegenstand	April 1931	Mai 1931
	t	t
Steinkohlen	1 335 349	1 243 625
Koks	83 833	80 258
Briketts	18 106	17 253
Rohteer	4 472	4 313
Teerpech und Teeröl	15	28
Rohbenzol und Homologen	1 401	1 250
Schwefelsaures Ammoniak	1 431	1 259
Roheisen	5 442	5 512
Flußstahl	32 398	32 873
Stahlguß (basisch und sauer)	587	465
Halbzeug zum Verkauf	1 794	1 585
Fertigerzeugnisse der Walzwerke einschließlich Schmiede- und Preßwerke	26 301	25 281
Gußwaren II. Schmelzung	886	1 594

¹⁾ Oberschl. Wirtsch. 6 (1931) S. 406 ff.

Die Roheisen- und Flußstahlgewinnung des Saargebietes im Monat Juni 1931.

Nach den statistischen Erhebungen der Fachgruppe der Eisen schaffenden Industrie im Saargebiet stellte sich die Roheisen- und Flußstahlgewinnung des Saargebietes im Monat Juni 1931 wie folgt:

Roheisengewinnung

1931	Gießereiroh-eisen u. Guß-waren 1. Schmel-zung t	Thomasroh-eisen (basisches Verfahren) t	Roheisen-in-gesamt t	Hochöfen		Leistungs-fähigkeit in 24 h t
				vor-handen	in Be-trieb	
Januar	13 370	135 235	148 605	30	22	6375
Februar	16 511	121 133	137 644	30	22	6375
März	19 036	129 583	148 619	30	22	6110
April	13 840	121 872	135 712	30	21	5760
Mai	14 010	116 193	130 203	30	21	5760
Juni	12 200	107 247	119 447	30	20	6060

Flußstahlgewinnung

1931	Rohblöcke			Stahlguß		Flußstahl insgesamt t
	Thomas-stahl t	basische Siemens-Martins-Stahl t	Elektro-stahl t	ba-sischer und Elektro- t	saurer t	
Januar	118 445	38 727	—	922	666	158 760
Februar	105 550	32 970	—	959	639	140 118
März	110 410	37 628	—	1010	566	149 614
April	100 464	40 082	—	1132	382	142 060
Mai	94 033	39 554	—	983	352	134 922
Juni	85 935	33 932	—	946	328	121 141

Die Leistung der Walzwerke im Saargebiet im Juni 1931¹⁾.

	Mai 1931	Juni 1931
	t	t
A. Walzwerks-Fertigerzeugnisse:		
Eisenbahnoberbaustoffe	9 832	13 791
Formeisen (über 80 mm Höhe)	12 173	10 274
Stabeisen und kleines Formeisen unter 80 mm Höhe	26 449	28 432
Band-eisen	5 548	5 432
Walzdraht	10 556	11 921
Grobbleche und Universaleisen	7 682	7 566
Mittel-, Fein- und Weißbleche	7 836	8 151
Röhren (gewalzt, nahtlose und geschweißte)	1 488 ²⁾	2 871 ²⁾
Rollendes Eisenbahnzeug	—	—
Schmiedestücke	384	403
Andero Fertigerzeugnisse	—	—
Insgesamt	81 948	88 841
B. Halbzeug, zum Absatz bestimmt	10 708	11 289

¹⁾ Nach den statistischen Erhebungen der Fachgruppe der Eisen schaffenden Industrie im Saargebiet. — ²⁾ Zum Teil geschätzt.

Belgiens Hochöfen am 1. Juli 1931.

	Hochöfen			Erzeugung in 24 h
	vorhanden	unter Feuer	außer Betrieb und im Bau befindlich	
Hennegau und Brabant:				
Sambre et Moselle	7	7	—	1750
Moncheret	1	1	—	70
Thy-le-Château	4	3	1	495
Hainaut	4	2	2	500
La Providence.	5	5	—	1500
Claheq	4	3	1	600
Boël	3	3	—	650
zusammen	28	24	4	5565
Lüttich:				
Cockerill	7	6	1	1162
Ougrée	10	7	3	1578
Angleur-Athus	9	6	3	800
Espérance	4	3	1	475
zusammen	30	22	8	4015
Luxemburg:				
Halanzey	2	1	1	80
Musson	2	1	1	90
zusammen	4	2	2	170
Belgien insgesamt	62	48	14	9750

Der Außenhandel Italiens im Jahre 1930¹⁾.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1929 ²⁾ t	1930 t	1929 ²⁾ t	1930 t
Brennstoffe (Kohlen, Koks, Bri-ketts usw.)	11 480 927	10 530 871	167 326	45 081
Desgl. auf Reparationskonto ans Deutschland eingeführt	3 121 851	2 371 426	—	—
Zusammen	14 602 778	12 902 297	167 326	45 081
Eisenerz	212 194	235 832	21 457	2 484
Manganerz und manganhaltiges Eisenerz	106 785	71 620	1 606	—
Alteisen	994 747	855 378	16	57
Roheisen in Massen	176 671	156 679	6 312	6
Eisenlegierungen	1 242	1 078	5 815	3 054
Stahl in Blöcken	23 928	6 585	75	3
Stahl in Brammen und Platinen	16 291	14 361	1	—
Walzeisen, Stabeisen	94 183	104 348	2 181	863
Bandeisen, Draht, Seile usw.	5 786	5 369	1 126	1 041
Schwarzbleche	42 657	57 517	323	136
Weißbleche	44 170	33 410	48	421
Anderer Bleche	3 480	7 733	691	584
Röhren in Eisen und Stahl	8 590	7 223	1 223	1 029
Gußeiserne Röhren	10 810	9 553	95	102
Schienen u. Eisenbahnherbauzeug	1 416	1 241	332	307
Sonstige Erzeugnisse aus Eisen und Stahl	32 608	26 746	4 751	893
Insgesamt Eisen und Stahl (ohne Alteisen)	461 832	431 843	22 973	8 439

¹⁾ Nach Comité des Forges de France, Bull. Nr. 4154 (1931).
²⁾ Teilweise berichtigte Zahlen.

Wirtschaftliche Rundschau.

Rheinisches Braunkohlen-Syndikat, Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Köln. — Das Geschäftsjahr 1930/31 fiel in eine Zeit schwerster wirtschaftlicher Krise, deren Auswirkungen sich auch beim rheinischen Braunkohlenbergbau bemerkbar machten. Dem Umstande, daß das rheinische Brikett in der Hauptsache in den Haushaltungen und Bäckereien Verwendung findet und somit als lebenswichtiger Verbrauchsgegenstand, der bekanntlich die wirtschaftlichen Schwankungen nicht in vollem Umfange mitzumachen pflegt, angesehen werden kann, ist es jedoch zuzuschreiben, daß die Braunkohlenindustrie nicht von der ganzen Schwere des wirtschaftlichen Niederganges betroffen worden ist. Immerhin wirkte sich die allgemeine schlechte Lage dahin aus, daß der Brikettversand um etwa 12% gegenüber dem vorhergehenden Jahre eingeschränkt werden mußte.

Die Kohlenförderung und Brikettherstellung sowie der Absatz an Rohbraunkohle und Briketts hat in den letzten beiden Jahren nachstehende Entwicklung genommen:

		1929/30		1930/31	
		t	% ± gegen das Vorjahr	t	% ± gegen das Vorjahr
Rohbraunkohle	Förderung	52 336 570	+ 6,18	44 182 900	— 15,58
	Absatz	13 172 792	+ 10,04	11 217 435	— 14,84
Briketts	Herstellung	12 013 757	+ 4,92	10 096 734	— 15,96
	Absatz	11 171 267	+ 1,18	9 814 531	— 12,14

Die Kohlenförderung sank mithin um 15,58%. Einen fast gleichen Rückgang, und zwar um 15,96%, erfuhr die Brikettherstellung. Da die Werke die Erzeugungsmöglichkeit ihrer in den letzten Jahren in steigendem Maße ausgebauten Anlagen im Gegensatz zu den beiden Vorjahren nur zum Teil ausnutzen konnten, waren sie gezwungen, in erheblichem Umfange Feierschichten einzulegen, zumal da wegen der aus dem Vorjahre übernommenen großen Bestände eine weitere Lagerung nur noch in geringem Umfange möglich war.

Der Absatz an Rohbraunkohle zeigte einen Rückgang um 14,74%. Besonders bemerkenswert ist der starke Rückgang des Absatzes an die Elektrizitätswerke, der 17,80% betrug, während die übrige Industrie 6,65% weniger abnahm. Auch der Absatz an blasfertigem Braunkohlenstaub ist in größerem Umfange gesunken, und zwar um 23,04%. Der starke Rückgang ist dadurch zu erklären, daß als Abnehmer für diesen Brennstoff in erster Linie die Eisenindustrie in Frage kommt, die unter der Ungunst der wirtschaftlichen Verhältnisse besonders zu leiden hat.

Der Brikettabsatz ging im Berichtsjahre um 12,14% zurück. In den Zahlen des Absatzes an die Industrie (siehe nachstehende Zahlentafel) spiegelt sich deutlich die besonders schlechte Lage wider, in der sich die gesamte deutsche Industrie befindet. Betriebseinschränkungen und Stilllegungen führten zur Verminderung und Aufbestellung bisheriger regelmäßiger Bezüge. Außerdem entstanden Ausfälle

Briketts	1929/30		1930/31	
	t	% d. Ges.-Abs.	t	% d. Ges.-Abs.
Landabsatz	287 280	2,57	271 071	2,76
Eisenbahnabsatz	8 338 949	74,65	7 609 024	77,53
Schiffsversand	2 545 038	22,78	1 934 436	19,71
Gesamtabsatz	11 171 267	100,—	9 814 531	100,—
Davon:				
Industrie	2 570 483	23,01	1 761 533	17,95
Hausbrand	8 600 784	76,99	8 052 998	82,05

durch den Uebergang auf andere Brennstoffe infolge wirtschaftlicher Interessensverschiebung; schließlich führte das Bedürfnis der industriellen Verbraucher nach äußerster Einschränkung auf allen Gebieten zu einer Reihe feuerungstechnischer Verbesserungen, die sich in Brennstoffersparnis beim Verbraucher und in einem Rückgang der Abrufe bei uns auswirkten. Der durch alle diese Umstände herbeigeführte Rückgang im Absatz an die Industrie beträgt 31,47% und konnte durch inzwischen neu gewonnene Abnehmer nicht ausgeglichen werden.

Der Auslandsabsatz hat sich ungefähr auf der Höhe des vorhergegangenen Jahres gehalten.

Der Verkaufspreis betrug bis 21. Oktober 1930 für Hausbrandbriketts 15 *R.M.* und für Industriebriketts 11,92 *R.M.* je t ab Werk mit Frachtgrundlage Liblar. In Erkenntnis der allgemeinen wirtschaftlichen Not und im Sinne der von der Reichsregierung betriebenen Preissenkungs-Maßnahmen wurden die Preise mit Wirkung ab 22. Oktober 1930 herabgesetzt. Die Preisermäßigung belief sich — den jeweiligen Absatz- und Frachtverhältnissen Rechnung tragend — für Hausbrandbriketts auf 0,80 bis 2 *R.M.* je t. Der Preis für Industriebriketts bei Abschluß von Jahresverträgen über größere Mengen erfuhr eine Ermäßigung auf 11 *R.M.* je t. Es darf jedoch nicht unerwähnt bleiben, daß diese Preisermäßigung eine Erhöhung des Absatzes gebracht hat. Auch im Berichtsjahre wurden auf die Hausbrandpreise Sommer-Ermäßigungen gewährt. Die Sondervergütung von 2 *R.M.* je t auf die geringste Monatsabnahme des Jahres (Gleichmäßigkeitsprämie) wurde beibehalten.

Die technische Abteilung mußte mit Rücksicht auf den ständig zunehmenden Wettbewerb anderer Brennstoffe ihre Tätigkeit erheblich verstärken. Insbesondere wurden in keramischen Betrieben eingehende Versuche gemacht, die zu befriedigenden Ergebnissen geführt haben und neue Absatzmöglichkeiten eröffnen. An Gaserzeugern und Industrieöfen konnten Verbesserungen erzielt werden, die in Frage kommenden Abnehmern eine weitere Vereinfachung und Verbilligung ihrer Betriebsführung sichern.

Der Versand auf der Eisenbahn wickelte sich ohne nennenswerte Störungen ab, da die Reichsbahn bei dem erheblich eingeschränkten Güterverkehr jederzeit ausreichend Wagen stellen konnte. Nur waren wiederholt 15-t-Wagen knapp, die zwar von den Abnehmern vermehrt angefordert, zuweilen aber

auch von der Reichsbahn für andere Versandbezirke zurückgehalten wurden. Der allgemeine Kohlentarif und die Normaltarife für Wagenladungsgüter sind im Berichtsjahre unverändert geblieben. Ungeachtet der eigenen Notlage unterstützte aber die Reichsbahn die Preissenkungsbestrebungen der Reichsregierung durch einige Tarifiermäßigungen für lebenswichtige Güter. Unter anderem wurden vom 1. Dezember 1930 an auch die Kohlen-Küstentarife für die Häfen und Schleswig-Holstein um 1,20 RM/t, für das übrige Küstengebiet um 0,30 bis 0,60 RM/t gesenkt, ferner unter entsprechender Frachtbegünstigung das Küstengebiet nach Süden hin so erweitert, daß es wieder fast die gleiche Ausdehnung wie vor dem Kriege hat. Weiter wurde die Kohlenausfuhr über die deutschen, niederländischen und belgischen Seehäfen sowie über die deutsch-dänischen Grenzübergänge durch verbilligte Frachten unterstützt, die vom 1. April 1930 zunächst nur für Mehrausfuhrmengen gegenüber der Ausfuhr 1929, vom 1. Dezember 1930 ab aber unterschiedslos für jede ausgeführte Tonne gelten. In den Nachbarländern blieben die Frachten für die Ausfuhrlieferungen im allgemeinen unverändert. Zu erwähnen sind aber die am 1. April 1931 von den dänischen Bahnen im Wettbewerb gegen den Wasserweg eingeführten Frachtrückvergütungen im Rahmen des deutsch-dänischen Verbandskohlentarifs. Zum gleichen Zeitpunkt ist auf den belgisch-französischen Bahnen zugunsten der holländischen Kohle ein billiger Durchfuhrtarif von Visé nach Basel eingeführt worden, der den Wettbewerb der deutschen Kohle in der Schweiz erschwert. Die Reichsbahn hat zu der Maßnahme bis jetzt noch nicht Stellung genommen.

Die Beförderung der Briketts auf dem Wasserwege ging im Berichtsjahre ohne Störung und Unterbrechung vonstatten.

Die Rheinschiffahrt war in der Lage, die im Vergleich zum Vorjahre verminderten Mengen jederzeit in vollem Umfang zu bewältigen. Die Gesamtmenge der in Wesseling umgeschlagenen und auf dem Wasserwege beförderten Briketts betrug 1 934 436 t gegenüber 2 545 038 t im Vorjahre. Hiervon wurden zu Berg 1 755 971 t, zu Tal 178 465 t befördert.

Die Lage des deutschen Maschinenbaues im Juni 1931. — Im Juni war bei der Anfragetätigkeit der In- und Auslands-kundschaft eine geringe Belebung festzustellen. Der Auftrags-eingang aus dem Inland blieb weiter unbefriedigend, dagegen zeigten die Auslandsbestellungen gegenüber dem Vormonat auf einige große Abschlüsse hin eine leider auch nur geringe Besse-rung.

Die durchschnittliche Wochenarbeitszeit und der an den Arbeiterstunden gemessene Beschäftigungsgrad gingen leicht zurück. Die erstere belief sich auf etwas unter 42 h; der Be-schäftigungsgrad betrug etwas über 43 % der Sollbeschäftigung.

Das 1. Halbjahr 1931 brachte der Maschinenindustrie noch eine weitere Verschlechterung gegenüber dem schon sehr un-günstigen Jahr 1930. Die Inlandsaufträge lagen um 39 % unter dem 1. Halbjahr 1930 und um 16 % unter dem 2. Halbjahr 1930. Die Auslandsaufträge blieben um 26 % bzw. 12 % hinter den beiden Halbjahren 1930 zurück. Der Beschäftigungsgrad ist nach einer vorübergehenden Frühjahrsbelebung wieder zurück-gegangen und betrug im Durchschnitt des 1. Halbjahres 1931 nur noch etwa 43,5 % der Sollbeschäftigung gegen 55 % im Durch-schnitt 1930. Die durchschnittliche Wochenarbeitszeit betrug im verflossenen Halbjahr rd. 42 h gegenüber annähernd 45 h im Durchschnitt 1930.

Erträge von Hüttenwerken und Maschinenfabriken im Geschäftsjahr 1930 und 1930/31.

Gesellschaft	Aktien-kapital a) = Stamm-, b) = Vorzugs- aktien	Roh-gewinn	Allgemeine Unkosten, Abschrei-bungen, Zinsen usw.	Reingewinn einschl. Vortrag	Gewinnverteilung					Vortrag
					Rück-lagen	Stiftungen, Ruhe-geldskasse, Un-terstützungsbe-stand, Belohnungen	Gewinnanteile an Aufsichtsrat, Vorstand usw.	Gewinnanteile a) auf Stamm-, b) auf Vorzugs- aktien	%	
	RM	RM	RM	RM	RM	RM	RM	RM	%	RM
Actiengesellschaft Charlottenhütte, Düsseldorf (1. 7. 1930 bis 31. 12. 1930)	a) 20 000 000 b) 483 000			1 918 274	—	—	64 138	a) 1 400 000 b) 14 490	7 3	439 646
Aktien-Gesellschaft Düsseldorfer Eisenbahnbedarf vorm. Carl Weyer & Co., Düsseldorf (1. 4. 1931 bis 30. 6. 1931)	1 750 000	11 202	27 662	Verlust 16 460	—	—	—	—	—	Verlust 16 460
Berlin-Karlsruher Industrie-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin (1. 1. 1930 bis 31. 12. 1930)	30 000 000	4 552 689	2 486 051	2 066 638	—	—	—	—	—	2 066 638
Eisen- und Hüttenwerke Aktiengesellschaft, Bochum (1. 1. 1930 bis 31. 12. 1930)	15 000 000	924 248	3 804 226	Verlust 2 879 978	—	—	—	—	—	Verlust 2 879 978
Franksche Eisenwerke, Aktiengesellschaft, Adolphshütte, Niederscheld, Dillkreis (1. 1. 1930 bis 31. 12. 1930)	4 000 000	855 586	848 269	7 317	—	—	—	—	—	7 317
Flender-Aktiengesellschaft für Eisen-, Brücken- und Schiffbau, Düsseldorf-Benrath (1. 1. 1930 bis 31. 12. 1930)	2 000 000	1 164 174	1 154 454	9 720	—	—	—	—	—	9 720
Gelsenkirchener Bergwerks-Aktien-Gesellschaft, Essen (1. 4. 1930 bis 31. 3. 1931)	a) 250 000 000 b) 13 000 000	27 675 873	5 702 913	21 972 960	—	—	238 594	15 000 000	6	6 734 366
Hein, Lehmann & Co., Aktiengesellschaft, Eisenkonstruktionen, Brücken- und Signalbau, Berlin (1. 1. 1930 bis 31. 12. 1930)	4 200 000	1 535 763	1 325 903	209 860	20 000	—	—	—	—	189 860
Iseder Hütte, Groß-Isede (1. 1. 1930 bis 31. 12. 1930). — Vgl. St. u. E. 51 (1931) S. 781	a) 64 000 000 b) 500 000	5 840 336	5 812 611	27 725	—	—	—	a) — b) 6 815	— 5	20 910
Gebr. Körting, Aktiengesellschaft, Hannover-Linden (1. 1. 1930 bis 31. 12. 1930)	a) 7 500 000 b) 400 000	1 365 004	1 765 877	Verlust 400 873	—	—	—	—	—	Verlust 400 873
Lindener Eisen- und Stahlwerke, Aktiengesellschaft, Hannover-Linden (1. 1. 1930 bis 31. 12. 1930)	a) 1 500 000 b) 32 000	419 523	493 487	73 964	—	—	—	—	—	73 964
Rheinische Chamotte- und Dinas-Werke, Mehlem a. Rh. (1. 1. 1930 bis 31. 12. 1930)	2 900 000	293 169	397 665	Verlust 104 496	—	—	—	—	—	—
Siegen-Solinger Gußstahl-Aktien-Verein, Solingen (1. 1. 1930 bis 31. 12. 1930)	a) 6 700 000 b) 150 000	546 772	2 141 230	Verlust 1 594 458	—	—	—	—	—	Verlust 1 594 458
Stettiner Chamotte-Fabrik, Aktien-Gesellschaft, vorm. Didier, Stettin (1. 1. 1930 bis 31. 12. 1930)	a) 18 000 000 b) 215 000	965 736	277 408	688 328	34 416	—	15 000	a) 540 000 b) 12 900	3 6	86 012
Kattowitz Aktien-Gesellschaft für Bergbau und Eisenhüttenbetrieb, Kattowitz (1. 1. 1930 bis 31. 12. 1930)	100 300 000	9 574 065	8 821 941	752 124	—	—	—	—	—	752 124
Aktiengesellschaft vormals Skodawerke in Pilsen (1. 1. 1930 bis 31. 12. 1930)	200 000 000	258 465 375	189 590 041	68 875 334	—	5 000 000	5 783 125	56 250 000	—	1 842 209
Berg- und Hüttenwerks-Gesellschaft, Brünn (1. 1. 1930 bis 31. 12. 1930)	250 000 000	249 067 169	202 892 545	46 174 624	—	2 500 000	2 972 173	40 000 000	16	702 451
Prager Eisen-Industrie-Gesellschaft, Prag (1. 1. 1930 bis 31. 12. 1930)	72 000 000	48 155 887	35 128 715	13 027 172	—	—	748 525	10 800 000	15	1 478 647
Veitscher Magnesitwerke, Aktien-Gesellschaft, Wien (1. 1. 1930 bis 31. 12. 1930)	10 000 000	4 479 295	2 125 081	2 354 214	—	65 000	252 957	1 800 000	18	301 257

1) Nach Abzug aller Unkosten, Steuern usw. — 2) Wird aus der Rücklage II gedeckt.

Buchbesprechungen¹⁾.

Untersuchungsmethoden, Chemisch-technische. Unter Mitwirkung von J. D'Ans [u. a.] hrsg. von Ing.-Chem. Dr. phil. Ernst Berl, Professor der Technischen Chemie und Elektrochemie an der Technischen Hochschule zu Darmstadt, (früher: und Georg Lunge). 8., vollständig umgearb. u. verm. Aufl. Berlin: Julius Springer. 8°.

Bd. 1. Mit 583 in den Text gedr. Abb. u. 2 Taf. 1931. (L. 1260 S.) Geb. 98 *RM.*

Die chemisch-technischen Untersuchungsmethoden von Lunge, die nach dem Tode des ersten Herausgebers jetzt von Professor Berl allein besorgt werden, finden sich in jedem größeren Laboratorium, sie sind für jeden technischen Chemiker das Werk. Ueber seinen Wert braucht also kein Wort mehr gesagt zu werden. Die neue 8. Auflage, von der zunächst der erste Band vorliegt, ist wieder erheblich an Umfang gewachsen, der Stoff wird sich auf 5 (statt bisher 3) Bände verteilen. Diese Veränderung wirkt sich bereits in dem vorliegenden Bande aus. Während nämlich bei der vorhergehenden Auflage neben den allgemeinen Arbeitsverfahren noch eine ganze Anzahl Untersuchungsverfahren für Sonderzwecke aufgenommen waren (Brennstoffe, Wasser, Luft, Schwefelsäure, Salpetersäure, Soda, Chlor, Kalisalze usw.), enthält der neue Band nur noch allgemeine Untersuchungsmethoden, die gegen früher allerdings erheblich vermehrt und entsprechend dem Zuge der Zeit durch Einbeziehung physikalisch-chemischer Untersuchungsverfahren vervollständigt worden sind. Die Grenzen sind dabei sehr weit gesteckt worden, so daß die „Chemisch-technischen Untersuchungsmethoden“ jetzt nicht nur mehr das Nachschlagebuch für chemisch-analytische Untersuchungen sind, sondern auch eine ganze Reihe Anleitungen für Sonderuntersuchungen ersetzen und entbehrlich machen. Eine kurze Uebersicht über den hauptsächlichsten Inhalt des Bandes wird das zeigen: Qualitative Analyse anorganischer Verbindungen (W. Böttger) und organischer Verbindungen (H. Staudinger und W. Frost), Maßanalyse (E. Berl), Elektrometrische Maßanalyse (E. Zintl und G. Rienäcker), Aräometrie, Zug-Druck-, Geschwindigkeits- und Temperaturmessung (E. Berl), Gasvolumetrie und Gasanalyse (E. Berl), Metallographische Untersuchungsverfahren (Bauer), Optische Messungen (F. Löwe), Röntgenuntersuchungen (H. Mark), Kolloidchemische Untersuchungsmethoden (W. Bachmann), Mikrochemische Analyse (H. Lieb und Benedetti-Pichler).

Die Bearbeiter der einzelnen Abschnitte sind lauter bekannte Fachleute, ihr Name bürgt allein schon dafür, daß die Gediegenheit des Inhalts der von ihnen verfaßten Abschnitte dieselbe geblieben ist wie früher; Stichproben haben dem Berichterstatter das auch bestätigt. Das Werk ist für alle größeren wissenschaftlichen und technischen Anstalten, die mit chemischen oder metallurgischen Dingen zu tun haben, unentbehrlich. Leider ist der Preis etwas sehr hoch.

B. Neumann.

Grossmann, Marcus A., and Edgar C. Bain: High speed steel. (With 111 fig.) New York: John Wiley and Sons — London: Chapman & Hall 1931. (IX, 178 p.) 8°. Geb. 17 sh 6 d.

In diesem Buche fassen die beiden amerikanischen Verfasser, die uns aus manchen Veröffentlichungen, besonders auch aus dem Gebiete des Schnelldrehstahles, bekannt sind, unsere heutigen Kenntnisse über Schnellstahllegierungen zusammen. Schon ihre Namen bürgen für den Inhalt. Der erste Teil des Buches befaßt sich mit der Erzeugung und Verwendung, der zweite Teil mit den theoretischen Grundlagen. Im ersten Teil werden das Erschmelzen im Tiegel und Elektroöfen mit Angabe des Einsatzes und des Schmelzganges, die Behandlung der Blöcke, das Walzen und Schmieden, die Vorsichtsmaßnahmen beim Anwärmen und der Warmverformung beschrieben. Bemerkenswert sind die Angaben über das Ausbringen. Es folgen dann die Beschreibung der Stahlfehler, die Behandlung der Glüh- und Härtevorgänge.

Im theoretischen Teil sucht Bain zuerst die Schnellstahleigenschaften zu erklären, wesentlich Neues bringt dieser Abschnitt nach Ansicht des Beurteilers nicht. In den weiteren Abschnitten behandeln die Verfasser die Systeme der die Schnellstähle zusammensetzenden Metalle. Ferner wird das Kleingefüge im gegossenen, geschmiedeten, besonders ausführlich im gehärteten und angelassenen Zustande behandelt. Die letzten Abschnitte befassen sich mit dem Einfluß der verschiedenen Legierungselemente und mit anderen Eigenschaften, z. B. den magnetischen, der Dichte usw.

¹⁾ Wer die Bücher zu kaufen wünscht, wende sich an den Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschloßfach 664.

Das Buch ist dem Stahlwerker, dem Werkstoffmann und dem Stahlverbraucher sehr zu empfehlen. Bedauerlich ist, daß die Erwähnung deutscher Arbeiten ängstlich vermieden wird, wie das in Amerika häufiger zu sein scheint.

F. Rapatz.

Simon, Eugen, Dr.-Ing.: Härten und Vergüten. 3., völlig umgearb. u. verm. Aufl. Berlin: Julius Springer. 8°.

Teil 2: Die Praxis der Warmbehandlung. Mit 116 Abb. im Text u. 6 Tab. 1931. (65 S.) 2 *RM.*

(Werkstattbücher für Betriebsbeamte, Vor- und Facharbeiter. Hrsg. von Dr.-Ing. Eugen Simon. H. 8.)

Der erste Teil ist an dieser Stelle¹⁾ bereits besprochen worden. In dem vorliegenden zweiten Teile werden die Mittel und Verfahren der Wärmebehandlung erörtert. Der Verfasser beschreibt zuerst die Härteöfen, die Einrichtung zum Abkühlen und die Öfen. Ein bemerkenswerter Abschnitt befaßt sich auch mit den Vorgängen bei der Wärmeübertragung. Im weiteren Verlaufe werden praktische Anweisungen für den Betrieb der Öfen, für die Mittel zum Befördern und Halten der zu härtenden Gegenstände, für das Anwärmen zum Härten, das Anlassen und das Einsatzhärten gegeben. Schließlich folgt noch ein Abschnitt über die Ursache und Vermeidung der Fehler und über die Prüfung.

Das Buch ist klar geschrieben und enthält trotz des geringen Umfanges sehr viel Wissenswertes, vor allem für den praktischen Härter, aber auch für den Werkstoffprüfer. Die auf Seite 53 angegebenen Anlaßtemperaturen für Werkzeuge bedürfen teilweise der Richtigstellung.

F. Rapatz.

Schuftan, P., Dr.: Gasanalyse in der Technik. Mit 22 Abb. Leipzig: S. Hirzel 1931. (79 S.) 8°. 5,50 *RM.*

Die einzelnen Teile des Buches²⁾ sind ihrem Werte nach sehr verschieden. Soweit die Darstellung den allgemein bekannten Tatsachen und dem Sonderarbeitsgebiete des Verfassers entspricht, ist sie gut und richtig und bietet auch manches wertvolle Neue, wie z. B. die Adsorptionsanalyse. Nicht auf der Höhe ist der erste Teil des Buches, bis etwa Seite 28. Unter dem vielen, was hier zu beanstanden ist, mag die Abb. 4 auf Seite 17 als Beispiel herausgegriffen werden. Wenn der Verfasser den daselbst abgebildeten Orsat als viel benutzte und sehr bewährte Ausführungsform eines Orsat-Apparates für die technische Gasanalyse hinstellt, so lehrt die Betrachtung jeden experimentell einigermaßen erfahrenen Gasanalytiker, daß in diesem Apparate so ziemlich alles an Fehlern gehäuft ist, was man seit Jahren an den üblichen Orsat-Formen getadelt hat. Und wenn man schon ein Orsat-Modell für eine chemisch geschulte Leserschaft abbildet, sollte man wenigstens eine in der Sorgfalt der Herstellung nicht zu beanstandende Ausführung wählen; das abgebildete Gerät würde wohl keiner Apparatebaufirma heute abgenommen werden. Es dürfte ausgeschlossen sein, mit diesem Gerät die sonst mühelos erzielbare Genauigkeit von 0,1% der heutigen Orsat-Geräte zu erreichen. So wertvoll der zweite Teil des Buches sein mag, so wenig rechtfertigt der erste Teil die Aufnahme der Arbeit in das Engler-Höfersche Handbuch sowie den hohen Preis.

H. A. Bahr.

Geisler, Emil, Dr., Diplomkaufmann: Die Bedeutung des Einkaufs und Verkaufs auf Frachtgrundlage bei bergbauartigen und industriellen Erzeugnissen. Köln: Verlag Oskar Müller 1931. (XV, 124 S.) 4 *RM.*

Das Buch behandelt die sehr umstrittene Frage des Einkaufs und Verkaufs auf Frachtgrundlage zunächst grundsätzlich. Dann werden von den Anfängen in den 1880er Jahren ausgehend die Verkaufsarten auf Frachtgrundlage für Braunkohlenbriketts, Gaskoks, Roheisen, Schrott, Walzwerkserzeugnisse, Eisenwaren, Bleirohr und Walzblei, Zinkbleche, Düngemittel u. a. Waren in Deutschland und im Ausland dargestellt: Eine lehrreiche Zusammenstellung, wie sie bisher noch nicht bestand. In einer Reihe von Abschnitten werden ferner die Selbstkostenunterschiede zwischen den in den einzelnen deutschen Landesteilen gelegenen Walzwerken aufgewiesen sowie Absatzgebiete und Absatzpolitik der einzelnen Erzeugungsgebiete besprochen. Daran schließen sich ausführliche Darlegungen über die Bedeutung des Verkaufs auf Frachtgrundlage für die weiterverarbeitende Industrie und über die Abrechnung der Kartelle an. Die Prozesse der Federal Trade Commission gegen den amerikanischen Stahltrust wegen der Abschaffung des Verkaufs der Walzwerkserzeugnisse auf Frachtgrundlage Pittsburgh werden ausführlich behandelt. Nach Stellungnahme zu den Vorschlägen der deutschen Eisen

¹⁾ Vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 1015.

²⁾ Vgl. St. u. E. 51 (1931) S. 398.

verarbeitenden Industrie über die Abänderung der jetzigen Eisenverkaufsregelung wird festgestellt, daß die gegenwärtigen Verkaufsarten auf Grund der deutschen Marktlage und der Standorte der einzelnen Werke gerechtfertigt sind. Das Buch bringt eine Fülle von beachtenswerten Gesichtspunkten und Tatsachen und ist recht lesenswert. Ein ausführliches Sachverzeichnis erleichtert den Gebrauch.

V.-A.

Chase, Stuart, Moloch Maschine. Die Kultur- und Wirtschaftskrise der Welt. Uebersetzt u. bearb. von E. A. Pfeiffer. Stuttgart: Dieck & Co. [1931]. (279 S.) 8°. 4,50 *R.M.*, geb. 6,50 *R.M.*

Das Buch gibt einen sehr guten Ueberblick über die Entwicklung der verschiedenen Maschinenzeitalter. Chase führt den Nachweis, daß die Maschine, in ihrer Leistung weise angewendet, für die Menschheit nur segensbringend sei.

Amerikanische Wirtschaftszahlen zeigen, daß höchstens 5 % der ganzen Bevölkerung — eher weniger — im gewissen Sinne als Sklaven der Maschine bezeichnet werden können. Die Maschine hat zweifellos manche handwerklichen Fertigkeiten vernichtet, andererseits jedoch neue Arbeitsgebiete eröffnet, die hohe Intelli-

genz verlangen. Nicht die Maschine ist der Moloch, sondern der Mensch, der sie seinen selbstsüchtigen Zwecken dienstbar macht. Der Verfasser gibt erschütternde Beispiele dafür aus den ersten Anfängen der englischen Textilindustrie.

Ich hatte gehofft, daß Chase sich mit der Frage der Massenerzeugung bei hohen Stundenlöhnen und einer wöchentlichen Arbeitszeit von fünf Tagen — die amerikanische Formel für die Beseitigung der Arbeitslosigkeit — eingehend auseinandersetzen würde. Leider ist das nicht der Fall. Er berührt diese Frage nur mit wenigen Worten (Seite 138). Am beachtenswertesten erscheint mir folgender Satz: „Nur ein von Grund auf umwälzender Neuaufbau unserer Kapitalordnung kann diesen tückischen Entwicklungsgang (gemeint ist die Arbeitslosigkeit), diese Schraube ohne Ende, zum guten Ausgang führen.“ Wenn ich den Verfasser richtig verstehe, meint er damit die ungleichmäßige Kapitalverteilung auf der ganzen Welt, auf die für amerikanische Verhältnisse die Tatsache ein Schlaglicht wirft, daß die New Yorker Börsenkredite im Laufe zweier Monate des Herbstes 1929 um rd. 3,4 Milliarden eingeschränkt wurden.

Das Buch ist flüssig, zum Teil mit gutem Humor geschrieben.

P. S.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Sir Hugh Bell †.

Am 29. Juni 1931 verschied zu London in hohem Alter Sir Hugh Bell; mit ihm hat England einen Mann verloren, dessen Wirken für die Entwicklung der Eisenindustrie seines Vaterlandes von großer Bedeutung gewesen ist.

Der Verewigte wurde am 10. Februar 1844 zu Walker-on-Tyne geboren. Sein Großvater war Teilhaber der Firma Losh, Wilson & Bell, die sich in Bells Geburtsstadt mit der Gewinnung von Eisen befaßte; sein Vater, Sir Isaac Lowthian Bell, der bekannte Verfasser eines Buches über die Erzeugung von Eisen und Stahl, war der Gründer der späteren Firma Bell Brothers, die im Jahre 1853 zu Middlesborough im Eisenbezirk von Cleveland die Port Clarence Iron Works, ein Hochofenwerk errichtete, das in mancher Beziehung für viele andere Werke vorbildlich wurde und sich zu einem der bedeutendsten Unternehmen seiner Art in England entwickelte.

Schon im Alter von 15 Jahren bezog Hugh Bell nach dem Besuche der Merchiston Castle School zu Edinburgh im Jahre 1859 die Universität zu Paris und widmete sich dort unter Professor H. E. Sainte-Claire Deville dem Studium der Chemie, das er dann bis zum Herbst 1862 an der Göttinger Universität fortsetzte. In die Heimat zurückgekehrt, trat er zusammen mit seinem Bruder Charles Lowthian, der ihm 1906 im Tode vorausging, bei den Clarence Works ein, die im Jahre 1872 in eine Gesellschaft m. b. H. umgewandelt und im Jahre 1899 mit der Firma Dorman, Long & Co. Ltd. vereinigt wurden. Zu jener Zeit wurde in Port Clarence ein Stahlwerk erbaut und Sir Hugh Bell zu dessen Direktor ernannt. Nach dem Tode seines Vaters, im Jahre 1904, trat er als Vorsitzender an die Spitze der Gesamtleitung der Werke. Im Jahre 1923 wurden die sämtlichen Werke der Firmen Bell Brothers und Dorman, Long & Co. zu einem einheitlichen Unternehmen verschmolzen, und Sir Hugh wurde wiederum in die oberste Leitung berufen. Sechs Jahre später, 1929, kam noch ein anderes bedeutendes Eisenwerk, das der Firma Bolckow, Vaughan & Co. Ltd., hinzu, und Sir Hugh übernahm nach dem Hinscheiden des Generaldirektors Sir Arthur Dorman selbst die Hauptleitung der vereinigten Werke; diese Stellung hatte er bis zu seinem Tode inne.

Außerdem war er noch in einer ganzen Reihe anderer industrieller Unternehmungen ratend und führend tätig. Auch im öffentlichen Leben bekleidete der Verstorbene verschiedene wichtige Ämter, unter anderem war er in den Jahren 1874, 1883 und 1910 Bürgermeister von Middlesborough.

Sir Hugh war eines der beiden letzten Mitglieder des Iron and Steel Institute, die dieser weltbekanntesten Fachvereinigung seit ihrer Gründung im Jahre 1869 angehört hatten. Von 1907 bis 1910 war er Vorsitzender des Instituts; im Jahre 1926 wurde er durch die goldene Bessemer-Medaille geehrt.

Der National Federation of Iron and Steel Manufacturers, dem Institute of Metals sowie einer Anzahl anderer wirtschaftlicher

und wissenschaftlicher Vereine gehörte Sir Hugh als Mitglied, zumeist in bevorzugter Stellung, an. Im Jahre 1918 wurde er durch den Bath-Orden ausgezeichnet, während ihm von den Universitäten Leeds, Oxford und Sheffield die Würde eines Doktors der Rechte, von der Universität Durham diejenige eines Doktors des römischen Rechtes verliehen wurde.

Der Verstorbene vereinigte ausgezeichnete Fachkenntnisse und besondere geschäftliche Tüchtigkeit mit reichster Lebens- und beruflicher Erfahrung. Er beherrschte mehrere fremde Sprachen, war in der

Literatur gut unterrichtet und auch ein hervorragender Redner. Große Vorliebe zeigte er für Reisen, und noch im Jahre 1924 unternahm er, obwohl er damals schon 80 Jahre zählte, zusammen mit Sir Arthur Dorman die weite Fahrt nach Australien, um der Grundsteinlegung der Hafenbrücke in Sydney beizuwohnen, deren Ausführung den ihm unterstehenden Werken übertragen worden war. Die Erfüllung seines Wunsches, auch bei der Eröffnungsfeier der Brücke im Jahre 1932 zugegen sein zu können, wurde ihm vom Schicksal versagt.

Im Gegensatz zu den meisten Männern seines Kreises war Sir Hugh überzeugter Freihändler. Kennzeichnend für ihn ist, daß er, wie er bei dem Festmahle des Iron and Steel Institute am 14. Mai 1909 feststellte, niemals fähig gewesen wäre, irgendwie auf das Wohlergehen seines Nachbarn neidisch zu sein. Gleichgültig, unter welchem Himmel sein Nachbar das Licht der Welt erblickt habe und ob er Engländer,

Schotte, Waliser, Franzose oder Deutscher sei, sehe er mit Befriedigung, daß es seinem Nachbar gut gehe, und seine Zufriedenheit, so fügte er mit Bedauern hinzu, gründe sich auf nichts anderes als auf seine eigene große Selbstsucht; denn er glaube, daß, wenn sein Nachbar Erfolg im Leben habe, es ihm selbst ebenfalls gut gehen würde — eine Feststellung, die, wenn in weiten Kreisen richtig gewürdigt, gerade in der heutigen Zeit von besonderer Bedeutung sein würde.

Auf internationalen Kongressen war Sir Hugh Bell eine bekannte Erscheinung, und auch mancher deutsche Eisenhüttenmann wird sich seiner ehrwürdigen Gestalt mit dem traditionellen grauen Zylinder gern erinnern.

Mit der englischen Eisenindustrie steht der Verein deutscher Eisenhüttenleute trauernd am Grabe dieses hervorragenden Mannes. Denn unser Verein hatte den nunmehr Heimgegangenen schon am 1. Mai 1910 wegen seiner großen durch praktische und wissenschaftliche Betätigung im Eisenhüttenwesen sowie durch Pflege guter internationaler Beziehungen, vor allem zu Deutschland, erworbenen Verdienste zum Ehrenmitglied ernannt und hat ihn seitdem mit berechtigtem Stolz zu den Seinen gezählt. Die deutschen Eisenhüttenleute werden Sir Hugh Bell ein dauerndes Gedenken bewahren.

