

# 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. W. Steinberg für den wirtschaftlichen Teil

HEFT 28

11. JULI 1935

55. JAHRGANG

### Zur Normung einer kleinen Kerbschlagprobe.

Von Richard Mailänder in Essen.

[Bericht Nr. 306 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute\*].

*(Wesen und Eigenart des Kerbschlagversuchs. Was kann man mit dem Kerbschlagversuch feststellen? Notwendigkeit einer einheitlichen Probenform. Allgemeine Gesichtspunkte für die Wahl der Probenmaße. Kerbschlagversuche bei + 20° mit Proben verschiedener Breite, Höhe, Kerbtiefe und -scharfe zur Unterscheidung gut und schlecht wärmebehandelter Stähle. Unterscheidungsvermögen und Streuung der einzelnen Proben und Beziehungen zwischen den mit ihnen ermittelten Kerbzähigkeitswerten. Vorschlag einer Probe mit 10 × 10 × 55 mm<sup>3</sup> und 3 mm tiefem Kerb von 2 mm Dmr. zur Normung.)*

Für den Kerbschlagversuch wurde in Deutschland seit 1906 hauptsächlich die sogenannte große Charpy-Probe (30 × 30 × 160 mm<sup>3</sup>, 15 mm tiefer Kerb mit 4 mm Dmr.) angewendet<sup>1)</sup>; als genormte Proben sind ferner aus etwa gleicher Zeit zwei kleine Formen (10 × 10 × 100 mm<sup>3</sup>, entweder mit 2 mm tiefem Scharfkerb, dessen Abrundung im Kerbgrund nicht festgelegt ist, oder mit 5 mm tiefem Rundkerb von  $\frac{4}{3}$  mm Dmr.) vorhanden<sup>2)</sup>. Mehr oder weniger willkürlich wurden später weitere Probenformen angewendet, die für besondere Zwecke besser geeignet sein sollten. Die Zahl dieser verschiedenartigen Formen nahm immer mehr zu<sup>3)</sup>. Da die an einer Probenform gefundenen Ergebnisse auf andere, selbst geometrisch ähnliche Formen nicht übertragbar sind<sup>4)</sup>, führt die Vielfältigkeit der Proben zu häufigen Unannehmlichkeiten und Schwierigkeiten.

Wenn auch Wesen und Eigenart des Kerbschlagversuchs durch die Untersuchungen im letzten Jahrzehnt in der Hauptsache erkannt sind<sup>5)</sup>, so bleiben doch noch viele Fragen offen. Vor allem ist die Bedeutung der Kerbzähigkeit für die Bewertung der Werkstoffe und für ihre Bewährung im Betrieb auch heute noch nicht geklärt. Die notwendigen Unterlagen hierfür können nicht von einer einzelnen Stelle beschafft werden. Auch aus diesem Grunde ist es erwünscht, daß die an verschiedenen Stellen erhaltenen Ergebnisse unter sich vergleichbar sind, d. h. unter einheitlichen Bedingungen ermittelt werden. Die Festlegung einheitlicher Kerbschlagproben ist also zweifellos ein dringendes und allgemein anerkanntes Erfordernis. Aus wirtschaftlichen Rücksichten ergab sich nun das Verlangen nach einer kleinen Normprobe, die auch aus Stücken mit schwächeren Abmessungen entnommen werden

\*) Erstattet auf der Sitzung des Arbeitsausschusses des Werkstoffausschusses am 30. Oktober 1934. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

<sup>1)</sup> Vgl. E. Ehrensberger: Stahl u. Eisen 27 (1907) S. 1797/1809 u. 1833/39; 28 (1908) S. 35.

<sup>2)</sup> Kongreß des Internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik in Kopenhagen 1909.

<sup>3)</sup> F. P. Fischer: Stahl u. Eisen 48 (1928) S. 541/47.

<sup>4)</sup> Vgl. R. Striebeck: Stahl u. Eisen 35 (1915) S. 392; R. Mailänder: Stahl u. Eisen 46 (1926) S. 1752/57.

<sup>5)</sup> Vgl. den zusammenfassenden Bericht von F. Fettweis: Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 625/74 (Werkstoffausschuß 143).

kann und die möglichst kurz ist, um an Werkstoff, der für die Probenentnahme vorgesehen werden muß, zu sparen. Auch im Ausland gehen die Normungsbestrebungen in der gleichen Richtung.

In den Jahren 1928 bis 1931 wurden deshalb vom Deutschen Verband für die Materialprüfungen der Technik und vom Verein deutscher Eisenhüttenleute in besonderen Ausschüssen unter Mitarbeit einzelner Verbraucher (besonders der I.-G. Farbenindustrie, A.-G., Ludwigshafen) sehr umfangreiche Versuche darüber durchgeführt, welche der in Betracht kommenden kleinen Proben den Anforderungen, die auf Grund der neueren Erkenntnisse an ihre Brauchbarkeit zu stellen sind, am besten genügen. Bei der Wahl der untersuchten Proben wurde soweit wie möglich auf eine wünschenswerte zwischenstaatliche Einigung Rücksicht genommen. Die Versuche führten zu einem gemeinsamen Vorschlag, welcher auf der Tagung des Neuen Internationalen Verbandes für Materialprüfung in Zürich 1931 vorgetragen wurde<sup>6)</sup>. Da auf dieser Tagung und auch bis heute eine zwischenstaatliche Verständigung nicht zustande kam, soll im folgenden über die ausgeführten Versuche<sup>7)</sup> und die Ueberlegungen, welche zu dem deutschen Vorschlag führten, berichtet werden. Bei dem großen Umfang der Versuche — rd. 9000 Proben wurden untersucht — kann dies nur auszugsweise unter Anführung kennzeichnender Einzelergebnisse geschehen.

#### I. Wesen und Eigenart des Kerbschlagversuchs.

Durch den Kerbschlagversuch mißt man die zum Durchbrechen eines gekerbten Probestabes durch einmaligen Schlag erforderliche Arbeit, die üblicherweise auf die Querschnittsfläche der Probe im Kerbgrund (Bruchquerschnitt) bezogen und als Kerbzähigkeit bezeichnet wird. Die Schlagarbeit wird, abgesehen von Verlusten, teils zur federn den Verformung des Stabes, zum wesentlichsten Teil aber zur bildsamen Verformung eines kleinen Werkstoffvolumens zu beiden Seiten des Bruchquerschnittes verbraucht. Die Größe dieses Volumens hängt vom Werkstoff und von den Versuchsbedingungen ab.

<sup>6)</sup> M. Moser: Z. VDI 76 (1932) S. 257/61.

<sup>7)</sup> In den Jahren 1932 und 1933 wurden weitere Versuche durchgeführt, um die Brauchbarkeit des Vorschlages zu überprüfen.

Wesentlich für die Bewertung des Kerbschlagversuchs wurde die Erkenntnis, daß die Werkstoffe, besonders die Stähle, zwei verschiedene Arten des Bruches aufweisen können, nämlich den Verformungsbruch (Verfestigungsbruch, Gleitungsbruch) und den Trennungsbruch. Die erste Bruchart zeigt sehniges Aussehen; sie erfolgt nach bildsamer Verformung bis zur örtlichen Erschöpfung des Formänderungsvermögens unter entsprechend großem Arbeitsverbrauch (zähes Verhalten). Dem Trennungsbruch, der ein körniges Aussehen hat, geht nur eine geringe oder keine Verformung voraus; er erfordert geringen Arbeitsaufwand (sprödes Verhalten). Unter gewissen Versuchsbedingungen erhält man beide Brucharten nebeneinander im gleichen Bruchquerschnitt (Mischbruch).

Das Auftreten zweier Brucharten, vor deren Beachtung die Ergebnisse der Kerbschlagversuche vielfach widerspruchsvoll und ohne Zusammenhang blieben, ist in folgender Weise durch die Versuchsbedingungen begründet. Man muß zwischen dem Verformungswiderstand (Gleitwiderstand) und der Trennfestigkeit eines Werkstoffes unterscheiden. Ueberschreiten die in einer Probe auftretenden Schubspannungen den Verformungswiderstand, so beginnt die bildsame Verformung; erreichen die auftretenden Normalspannungen an einer Stelle die Trennfestigkeit, so beginnt der Bruch. Mit zunehmender bildsamer Verformung wächst der Widerstand gegen weitere Verformung und — mindestens anfänglich — auch die Trennfestigkeit. Bedingung für das Eintreten eines reinen Trennungsbruches ist, daß die auftretenden Normalspannungen die Trennfestigkeit erreichen, ehe die Schubspannungen den Gleit- oder Formänderungswiderstand überwinden, d. h. daß das Verhältnis zwischen anfänglichem Verformungswiderstand und anfänglicher Trennfestigkeit größer ist als das Verhältnis zwischen den größten Schub- und Normalspannungen.

Das Auftreten des Trennungsbruches wird somit begünstigt

a) durch Verkleinern des Verhältnisses zwischen den auftretenden Schub- und Normalspannungen. Dieses Verhältnis wird um so kleiner, je mehr der bei der Verformung erzeugte Spannungszustand sich dem eines allseitigen Zuges mit gleich großen Hauptspannungen nähert. Die Behinderung der Quersammenziehung im Kerbquerschnitt wirkt in dieser Richtung, und zwar um so stärker, je schärfer der Kerb ist; dreiseitiger Kerb ist deshalb wirksamer als eine Einkerbung an nur einer Seite der Probe. In der gleichen Richtung wirkt auch — ebenfalls bis zu einer gewissen Grenze — eine Vergrößerung des Verhältnisses zwischen Breite und Höhe des Bruchquerschnittes. Zu beachten ist, daß durch das Einreißen der Probe die Kerbschärfe steigt und auch das Verhältnis zwischen Breite und Höhe im noch nicht gebrochenen Teil des Bruchquerschnittes zunimmt. Mit steigender Einrißtiefe wächst also die Behinderung der Quersammenziehung bis zu einem Höchstwert und nimmt dann wieder ab.

b) durch Erhöhen des Verhältnisses zwischen Verformungswiderstand und Trennfestigkeit. Von Vorbehandlungen des Werkstoffes, welche eine solche Erhöhung herbeiführen, soll später die Rede sein. Zu einer Erhöhung führt ferner die größere Verformungsgeschwindigkeit bei stoßweiser Beanspruchung, die noch dadurch gesteigert wird, daß der Kerb die Formänderung auf einen kleinen Bereich beschränkt. Bei gleichbleibender Schlaggeschwindigkeit kann die örtliche Formänderungsgeschwindigkeit auch durch Verkleinern des Auflagerabstandes

erhöht werden. Das Verhältnis zwischen Verformungswiderstand und Trennfestigkeit wächst für die gewöhnlichen Stähle mit abnehmender Temperatur, d. h. bei niedrigen Temperaturen ist die Neigung zum Trennungsbruch größer als bei höheren Temperaturen (Kaltsprödigkeit).

Abb. 1 zeigt die bekannte Abhängigkeit der Kerbzähigkeit von der Versuchstemperatur für einen weichen Stahl. Bei höheren Temperaturen erhält man Verformungsbruch und Hochlage der Kerbzähigkeit (Kurveinteil A—B), bei niedrigeren Temperaturen Trennungsbruch und Tiefelage der Kerbzähigkeit (Kurveinteil C—D); in dem dazwischen liegenden Uebergangsgebiet (Kurveinteil B—C) erhält man Mischbruch. Die Schlagarbeit nimmt im Uebergangsgebiet mit fallender Temperatur stark ab; sie zeigt dabei jedoch größere Schwankungen derart, daß bei der gleichen Temperatur ohne erkennbare Ursache eine Probe niedrige Kerbzähigkeit, eine zweite Probe des gleichen Stahles hohe Kerbzähigkeit aufweisen kann. Das Verhältnis zwischen sehnigem und körnigem Anteil der Bruchfläche geht in solchen Fällen parallel mit der Höhe der Kerbzähigkeit. Das Bruchaussehen allein läßt aber nicht immer sicher auf die ungefähre Höhe der Kerbzähigkeit schließen. So können Proben mit praktisch vollständig körnigem Bruch doch wesentliche Unterschiede in der Kerbzähigkeit zeigen. Die Proben mit der höheren Kerbzähigkeit weisen in solchen Fällen aber eine stärkere Querschnittsverzerrung auf als die anderen Proben<sup>8)</sup>. Der Uebergang von der Hochlage zur Tiefelage der Kerbzähigkeit kann fast plötzlich (unstetig) innerhalb eines engen Temperaturbereiches erfolgen (z. B. meist bei weichen Stählen); er kann aber auch mehr allmählich vor sich gehen wie bei harten Stählen (vgl. Abb. 2).

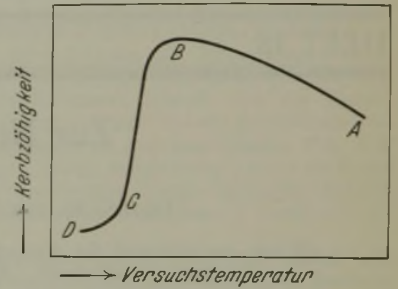


Abbildung 1. Abhängigkeit der Kerbzähigkeit von der Versuchstemperatur (schematisch).

erhöht werden. Das Verhältnis zwischen Verformungswiderstand und Trennfestigkeit wächst für die gewöhnlichen Stähle mit abnehmender Temperatur, d. h. bei niedrigen Temperaturen ist die Neigung zum Trennungsbruch größer als bei höheren Temperaturen (Kaltsprödigkeit).

Das Verhältnis zwischen sehnigem und körnigem Anteil der Bruchfläche geht in solchen Fällen parallel mit der Höhe der Kerbzähigkeit. Das Bruchaussehen allein läßt aber nicht immer sicher auf die ungefähre Höhe der Kerbzähigkeit schließen. So können Proben mit praktisch vollständig körnigem Bruch doch wesentliche Unterschiede in der Kerbzähigkeit zeigen. Die Proben mit der höheren Kerbzähigkeit weisen in solchen Fällen aber eine stärkere Querschnittsverzerrung auf als die anderen Proben<sup>8)</sup>. Der Uebergang von der Hochlage zur Tiefelage der Kerbzähigkeit kann fast plötzlich (unstetig) innerhalb eines engen Temperaturbereiches erfolgen (z. B. meist bei weichen Stählen); er kann aber auch mehr allmählich vor sich gehen wie bei harten Stählen (vgl. Abb. 2).

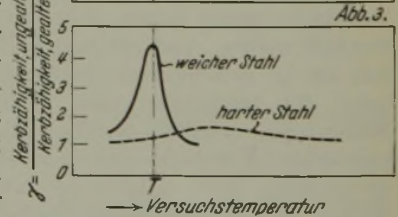
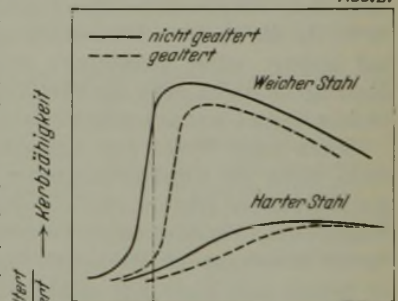


Abbildung 2 und 3. Einfluß des Alters auf die Kerbzähigkeit von Stahl (schematisch).

Die unter a und b angeführten Änderungen der Versuchsbedingungen, welche die Neigung zum Trennungsbruch ebenso erhöhen, wie dies eine Erniedrigung der Versuchstemperatur tut, führen sinngemäß zu einer Erhöhung des Temperaturbereiches, in dem der Uebergang vom Verformungsbruch zum Trennungsbruch erfolgt. Die Temperaturen des Uebergangsgebietes sind also für stoßweise Biegung höher als für statische Biegung, für Scharfkern höher als für Rundkern, für breite Proben höher als für schmale, für tieferen Kern höher als für flachen Kern.

<sup>8)</sup> R. Striebeck: Stahl u. Eisen 42 (1922) S. 405/08.

Die Temperatur des Uebergangs hängt nun nicht nur von der Zusammensetzung der Stähle, sondern, wie schon angedeutet, auch von ihrer Vorbehandlung ab. Sie ist für geglühten Stahl höher als für vergüteten, für überhitzten Stahl höher als für normalgeglühten, für gealterten Stahl höher als für nicht gealterten. Die z. B. durch das Altern verursachte Verschiebung des Uebergangsbereiches nach höheren Temperaturen hin führt nun zu der bekannten eigenartigen Erscheinung, daß der Unterschied der Kerbzähigkeit für gealterten und nicht gealterten Stahl unter gewissen Bedingungen sehr groß werden kann, nämlich dann, wenn der Uebergang ziemlich steil erfolgt und wenn ferner bei der betreffenden Versuchstemperatur die Kerbzähigkeit des nicht gealterten Stahles noch in oder nahe der Hochlage, die des gealterten Stahles schon in oder nahe der Tieflage ist (z. B. für den weichen Stahl in *Abb. 3* bei der Temperatur *T*). Für merklich tiefere und höhere Temperaturen werden die Unterschiede klein. Erfolgt der Uebergang von der Hoch- in die Tieflage der Kerbzähigkeit allmählich wie bei dem harten Stahl in *Abb. 2*, so sind die Kerbzähigkeitswerte für die beiden Behandlungszustände bei allen Versuchstemperaturen nur wenig verschieden; die Unterschiede können dann leicht durch die Streuung überdeckt werden. Unter bestimmten Versuchsbedingungen führt also eine Aenderung der Vorbehandlung bei manchen Stählen zu ganz erheblichen Aenderungen der Kerbzähigkeit, eine Erscheinung, die zum Nachweis solcher Behandlungen und zur Untersuchung der Stähle auf ihre Empfindlichkeit gegen solche Behandlungen verwendet wird.

Wesentlich für die Bewertung des Kerbschlagversuchs ist schließlich die Feststellung, daß das Ähnlichkeitsgesetz für ihn keine Gültigkeit hat, selbst wenn man nur solche Ergebnisse untereinander vergleicht, die an Proben mit gleicher Bruchart erhalten wurden. Auch die auf das verformte Volumen bezogene Schlagarbeit ist von der Probengröße nicht unabhängig; im übrigen kommt diese Art der Auswertung des Kerbschlagversuchs für die Anwendung in der Praxis ihrer Schwierigkeit und Umständlichkeit wegen nicht in Frage. Die Kerbzähigkeit ist also keine von der Probenform und -größe unabhängige Werkstoffeigenschaft. Vergleichbare Werte sind nur durch Versuche mit einheitlicher Probenform und unter gleichen Versuchsbedingungen zu erhalten.

## II. Was kann man mit dem Kerbschlagversuch feststellen?

Ueber die wirkliche Höhe des Gleitwiderstandes und der Trennfestigkeit gibt der Kerbschlagversuch keinen Aufschluß; man kann aus den Ergebnissen nur schließen, daß das Verhältnis beider mit sinkender Temperatur wächst, und zwar um so rascher, je steiler der Uebergang von der Hoch- zur Tieflage der Kerbzähigkeit erfolgt, und daß das Verhältnis einen gewissen, von den Versuchsbedingungen abhängigen Grenzwert überschreitet, wenn dieser Uebergang eintritt.

Zum Vergleich verschiedener Stähle kann man aus der Kerbzähigkeits-Temperatur-Kurve folgende Kennwerte entnehmen:

A. die Kerbzähigkeit in der Hochlage als Maß für das größte Arbeitsvermögen bei stoßweiser Beanspruchung. Was die absolute Höhe der Kerbzähigkeit betrifft, so muß der Konstrukteur darauf hingewiesen werden, daß durch geeignete Gestaltung (Vergrößerung des zur Arbeitsaufnahme herangezogenen Volumens, soweit es die Anforderungen an die Steifigkeit gestatten) oft viel mehr an Widerstandsfähigkeit und Sicherheit gegenüber stoßweiser Beanspruchung zu gewinnen ist

als durch eine Erhöhung der Kerbzähigkeit, die außerdem erst wirksam werden kann, wenn der Bauteil durch Verformung oder Bruch unbrauchbar wird.

B. die Temperatur, bei der die Hochlage beginnt, als Maß für die Neigung zum Trennungsbruch.

C. Zur Ergänzung dieser beiden Kennwerte kann noch die Steilheit des Ueberganges herangezogen werden als Maß für die Empfindlichkeit des Stahles gegenüber einer Verschärfung der Versuchsbedingungen oder als Maß der Aenderung des Verhältnisses zwischen Verformungswiderstand und Trennfestigkeit mit sinkender Temperatur.

Diese Kennwerte sind nur Vergleichsmaße, da ihre Absolutwerte von der Probenform und den übrigen Versuchsbedingungen abhängen. Wie schon ausgeführt wurde, ist eine Umrechnung des Kerbzähigkeitswertes von der Probe auf einen anders gestalteten Bauteil nicht möglich; ebenso wenig läßt sich angeben, bei welcher Temperatur dieser Bauteil den Uebergang vom Verfestigungsbruch zum Trennungsbruch zeigen würde. Aber auch die Bedeutung der Kennwerte als Vergleichsmaße muß aus folgendem Grunde noch etwas eingeschränkt werden. Verwendet man zur Ermittlung der Kennwerte eine andere Probenform, so ändern sich damit auch die Temperaturen für den Beginn der Hochlage. Da sich aber das Verhältnis zwischen Verformungswiderstand und Trennfestigkeit bei verschiedenen Stählen mit der Temperatur in verschiedenem Maße ändert<sup>9)</sup>, so wird die Verschiebung der Uebergangstemperatur durch Aenderung der Probenform für verschiedene Stähle verschieden groß, d. h. mit einer anderen Probenform kann sich eine andere Reihenfolge der Stähle nach ihrer Neigung zum Trennungsbruch ergeben. Ob dieser Einfluß praktisch von erheblicher Bedeutung ist, bleibt freilich noch festzustellen.

Für den Vergleich verschiedener Stähle miteinander erscheint es danach zunächst gleichgültig, welche Probenform zur Ermittlung der Kennwerte verwendet wird, soweit nicht durch eine besonders ungünstige Form die Unterschiede zwischen einzelnen Stählen verwischt werden. Zugunsten einer größeren Probe ließe sich anführen, daß man sich damit den meist größeren Abmessungen von Bauteilen mehr nähert; die Nichtübertragbarkeit der Kennwerte von der Probe auf einen Bauteil bleibt jedoch bestehen. Für eine möglichst verschärfte Prüfung (scharfer Kerb, breite Probe usw.), die von einigen Seiten gefordert worden ist, spricht vom vorliegenden Gesichtspunkt aus nur der Umstand, daß sie manchmal die Versuchsdurchführung erleichtert, weil der Beginn des Kerbzähigkeitsabfalls nach höheren Temperaturen hin rückt. Die Anwendung einer möglichst scharfen Probenform hat den Nachteil, daß sich hierbei eine größere Zahl von Stählen mit ihrer Kerbzähigkeit in der Tieflage befinden wird. Der Konstrukteur kann dadurch zur Verwendung teurerer Stähle veranlaßt werden, auch in Fällen, wo sich die billigeren Stähle unter den Betriebsbedingungen durchaus hätten bewähren können. Ferner ist ohne Ermittlung der Kerbzähigkeits-Temperatur-Kurven eine Nachprüfung der Behandlung nicht möglich, wenn die Kerbzähigkeit der Stähle schon bei guter Behandlung in der Tieflage ist.

Die Ermittlung der Kerbzähigkeits-Temperatur-Kurven ist teuer und umständlich. Ermittelt man nur die Kerbzähigkeit bei einer bestimmten Temperatur (z. B. 20°), so kann man die untersuchten Stähle

<sup>9)</sup> Vgl. auch E. Maurer und R. Mailänder: Stahl u. Eisen 45 (1925) S. 422.

zwar nach der Art der Brüche in Gruppen trennen. Für die Stähle, die reinen Verformungsbruch zeigen, gibt jedoch die Höhe ihrer Kerbzähigkeit keinen Anhalt dafür, wie weit sie vom Uebergang zum Trennungsbruch entfernt sind, d. h. ob zur Herbeiführung des Trennungsbruches eine mehr oder weniger starke Verschärfung der Versuchsbedingungen (Erniedrigung der Temperatur) notwendig wäre. Will man diese Gruppe noch unterteilen, so ist dies nur durch Versuche mit schärferen Prüfbedingungen möglich. Entsprechendes gilt für die Gruppe mit Trennungsbruch.

Wie erwähnt, wird durch gewisse Behandlungen des Stahles (Ueberhitzen, Altern u. a.) der Uebergang von der Hoch- zur Tieflage der Kerbzähigkeit nach höheren Temperaturen hin verschoben, die Neigung zum Trennungsbruch erhöht. Die Kerbzähigkeits-Temperatur-Kurven sind das beste Mittel, um solche Wirkungen nachzuweisen, die Güte der Behandlung zu beurteilen oder um die Empfindlichkeit der Stähle gegen diese Einflüsse zu untersuchen. Hierin liegt heute wohl der Hauptwert und der wichtigste Anwendungsbereich des Kerbschlagversuchs für Stähle, da der Zugversuch und andere Prüfverfahren diese Einflüsse nicht oder wesentlich schlechter und umständlicher nachzuweisen vermögen. Als Maß der Verschlechterung des Stahles durch eine solche Behandlung, z. B. Ueberhitzung, kann man ermitteln, um wieviel der Abfall der Kerbzähigkeit des überhitzten Stahles gegenüber dem von richtig geglühtem Stahl nach höheren Temperaturen hin verschoben ist. Meist wird aber nur bei Raumtemperatur geprüft und als Maß der Verschlechterung das Verhältnis  $\gamma$  zwischen der Kerbzähigkeit des richtig behandelten und der des schlecht behandelten Stahles angegeben. Wie *Abb. 3* erkennen läßt, zeigt dieses Maß eine Verschlechterung nur dann deutlich an, wenn die Prüftemperatur in einem der beiden Uebergangsgebiete liegt, und auch in diesem Falle ist das erhaltene Maß noch von der Lage der Prüftemperatur und von der Steilheit des Abfalles der Kerbzähigkeit abhängig. Um die Verhältniszahl  $\gamma$  richtig bewerten zu können, muß man auch die Absolutwerte der Kerbzähigkeit und das Bruchaussehen für die beiden Behandlungen beachten. Auf Grund dieser Angaben kann man sich mit einiger Erfahrung ein Bild über den vermutlichen Verlauf der Kerbzähigkeits-Temperatur-Kurven in der Nähe der Versuchstemperatur machen.

Berechtigt ist der Kerbschlagversuch auch zur vergleichenden Untersuchung von Werkstoffen für Bauteile, die im Betrieb starken Stößen ausgesetzt sind und deren Gestaltung Stellen mit örtlicher Spannungserhöhung bedingt. Die Prüfung der Bauteile selbst durch stoßweise Beanspruchung dürfte, abgesehen von den Kosten und dem Fehlen geeigneter Prüfvorrichtungen, wohl nur dann in Frage kommen, wenn laufend größere Mengen gleichartiger Teile hergestellt werden.

Ueber die Kerbempfindlichkeit der Werkstoffe bei dauernd wechselnder Beanspruchung gibt der Kerbschlagversuch nach den bisher vorliegenden Versuchsergebnissen keine Auskunft; ebensowenig besteht eine deutliche Beziehung zwischen der Dauerfestigkeit selbst und der Kerbzähigkeit. Ueber Beziehungen zwischen der Höhe der Kerbzähigkeit und der Bewährung der Werkstoffe im praktischen Betrieb liegen nur vereinzelte Untersuchungen vor, und die Ansichten, ob und wann eine solche Beziehung besteht, widersprechen sich noch. Der Kerbschlagversuch dient hier zunächst nur zur Ausscheidung von ganz schlechtem Werkstoff, und seine Bedeutung läßt sich erst auf Grund der gewonnenen Unterlagen und Erfahrungen beurteilen.

### III. Allgemeine Gesichtspunkte für die Wahl der Probenmaße.

Wie erwähnt, sollen die Proben aus wirtschaftlichen Gründen klein und kurz sein. Der Bruchquerschnitt der Proben darf aber auch nicht zu klein werden, damit kleine Einschüsse u. dgl. nicht einen unverhältnismäßig großen Einfluß haben können und damit die Schlagarbeit nicht so klein ausfällt, daß Streuung und Versuchungenauigkeiten im Verhältnis zu groß werden. Im Hinblick auf eine wünschenswerte zwischenstaatliche Vereinbarung waren Proben von  $10 \times 10$  mm<sup>2</sup> Gesamtquerschnitt besonders eingehend zu untersuchen; ebenso wurde aus dem gleichen Grunde für sie eine Länge von 55 mm gewählt.

Der Kerb soll nicht unnötig tief werden, um den Bruchquerschnitt möglichst groß zu halten. Andererseits war nach früheren Versuchen die Kerbtiefe mindestens gleich einem Viertel der Querschnittshöhe zu wählen, um zu vermeiden, daß die Verformung um den Kerb herumgreift bis zur eingekerbten Seitenfläche, wodurch sich eine zu hohe Kerbzähigkeit ergeben kann. Nach F. Schüle<sup>10)</sup> ist aus diesem Grunde bei 20 mm Höhe und 15 mm Breite der Probe und 4 mm Kerbdurchmesser eine Kerbtiefe von einem Drittel der Querschnittshöhe erforderlich. Als untere Grenze für den Ausrundungshalbmesser im Kerbgrund, die sich bei betriebsmäßiger Herstellung genügend genau herstellen und mit Rücksicht auf den Werkzeugverschleiß einhalten läßt, kam etwa 0,5 mm in Betracht. Die ausgeführten Versuche erstreckten sich auch auf Proben mit kleineren Ausrundungshalbmessern; sie zeigten, daß dann stärkere Streuungen auftreten. Zweifellos machen sich Unterschiede im Abrundungshalbmesser, wie sie bei betriebsmäßiger Herstellung der Kerben auftreten, bei kleinen Halbmessern stärker bemerkbar als bei größeren Halbmessern.

Ein schärferer Kerb gibt niedrigere Kerbzähigkeitswerte als ein Kerb mit größerer Ausrundung, so daß infolge der Streuung die Versuchsgenauigkeit für Scharfkerbproben kleiner wird. Mit Rücksicht hierauf kann man daran denken, für zähere Stähle einen schärferen Kerb, für sprödere Stähle einen weniger scharfen Kerb vorzusehen. Es war auch im voraus als sicher anzunehmen, daß die für die Beurteilung des Stahles wichtige Lage und Verschiebung des Uebergangsbereiches mit einer einzigen Probenform nicht für alle in Frage kommenden Stähle zu erfassen sei, wenn man die Kerbzähigkeits-Temperatur-Kurven nicht ermitteln will. Die Feststellung, wieweit dieser Zweck durch Zulassung einiger (möglichst weniger) Zusatzproben zu erreichen sei, war eine der Aufgaben der ausgeführten Untersuchungen.

### IV. Versuche mit wechselnder Probenbreite und Kerbschärfe.

Als Hauptzweck des Kerbschlagversuchs war die Nachprüfung der richtigen Behandlung des Stahles angeführt worden. Diese kann an Hand der Verschiebung des Abfalles der Kerbzähigkeit von der Hoch- in die Tieflage vorgenommen werden. Aus den Kerbzähigkeits-Temperatur-Kurven, die mit irgend einer, nicht ganz ungünstig gewählten Probenform ermittelt werden, lassen sich alle Kennwerte entnehmen, die der Kerbschlagversuch liefern kann. Statt durch eine Aenderung der Versuchstemperatur läßt sich der Uebergang vom Verformungs- zum Trennungsbruch häufig auch durch eine Aenderung der anderen Versuchsbedingungen herbeiführen. Die hierzu nötige Verschärfung oder Milderung der Versuchsbedingungen kann als Maß für die Neigung zum Trennungsbruch oder für die Güte der Be-

<sup>10)</sup> 5. Kongreß des Internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik, Kopenhagen 1909, Bd. III, 2 (Berlin: J. Springer i. Komm.) S. 1/6; vgl. Stahl u. Eisen 29 (1909) S. 1452.

handlung dienen. Da die Ausführung von Kerbschlagversuchen bei verschiedenen Temperaturen für die Abnahme zu umständlich ist, wurde zunächst untersucht, wie weit sich der Uebergang zum Trennungsbruch durch gleichzeitige Aenderung von Probenbreite und Kerbschärfe erzwingen läßt.

Die Proben für diese Untersuchung hatten eine Länge von 60 mm, eine Querschnittshöhe von 12 mm und eine Kerbtiefe von 4 mm. Die Querschnittsbreite betrug 8, 12 und 16 mm. Der Abrundungshalbmesser  $r$  im Kerbgrund wurde gleich 0,2, 0,5, 1, 2 und 4 mm gewählt. Es wurden also 15 verschiedene Probenformen verwendet. Die Untersuchung erstreckte sich auf 15 Stähle, darunter 4 legierte, von denen einzelne auch in verschiedenen Behandlungen oder Verschmiedungsgraden oder auch in Längs- und Quer- richtung geprüft wurden. Die meisten Versuchsreihen zeigten keinen Uebergang vom Verformungs- zum Trennungsbruch; der Bruch war entweder durchweg körnig bis fast ganz körnig oder durchweg sehnig, soweit die Proben überhaupt durchgeschlagen wurden. Die Aenderung von Probenbreite und Kerbschärfe reichte nur bei drei weichen unlegierten Stählen aus, um den Uebergang wenigstens zum größten Teil einzugrenzen. Die Versuche zeigten aber noch weitere Mängel dieses Verfahrens. So reichte vielfach der 25-mkg-Pendelhammer nicht aus, um alle Proben durchzuschlagen. Ferner ist die Abnahme der Kerbzähigkeit mit wachsender Kerbschärfe, auch wenn die Bruchart sich nicht ändert, meist so groß, daß man

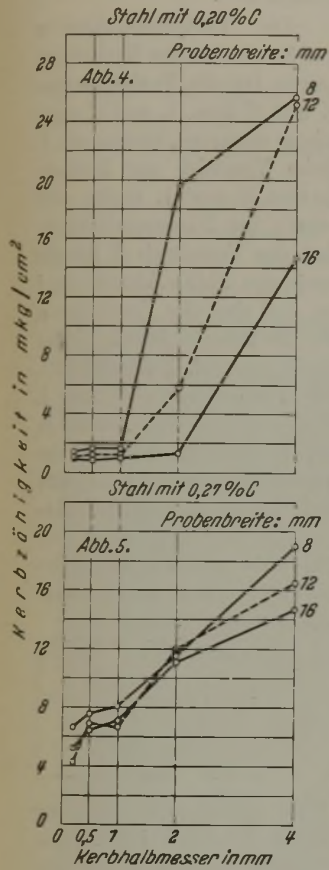


Abbildung 4 und 5. Aenderung der Kerbzähigkeit mit Probenbreite und Kerbhalbmesser. (Versuche an geglühtem unlegiertem Stahl bei + 20°.)

aus den Kerbzähigkeitszahlen allein nicht entnehmen kann, ob und wann ein Uebergang zum Trennungsbruch eintritt. Selbst die in Abb. 4 dargestellte Versuchsreihe an einem geglühten Stahl mit 0,2 % C, die den Uebergangsbereich noch am besten einschließt, zeigt diese Undeutlichkeit des Ueberganges, wenn man in Betracht zieht, daß auch die schmalsten Proben mit dem größten Kerbhalbmesser noch ausgesprochenen Mischbruch aufwiesen. In Abb. 5 sind die Versuchsergebnisse für einen Stahl mit 0,27 % C dargestellt. Das Bruchaussehen schwankt hier nach dem Versuchsbericht zwischen „überwiegend sehnig“ und „fast ganz körnig“. Aus dem Verlauf der Kurven ist ein kennzeichnender Wert der Versuchsbedingungen nicht ersichtlich. Ganz ähnliche Kurven ergaben die anderen Versuchsreihen. In Abb. 6 mit den Ergebnissen der Versuche an einem Stahl mit 0,2 % C und 3 % Ni, der auf  $19 \times 19 \text{ cm}^2$  geschmiedet und vergütet war, zeigen die Kurven für die Längsproben eine ähnlich starke Abnahme der Kerbzähigkeit wie die Kurven in Abb. 5. Aus ihrem Verlauf könnte man auf eine

Aenderung im Bruch bei einem Kerbhalbmesser zwischen 2 und 4 mm schließen; tatsächlich blieb der Bruch aber durchweg sehnig.

Die Versuche ergaben ferner, daß die Kerbzähigkeit mit steigender Kerbschärfe und wachsender Probenbreite abnimmt, daß aber die Kerbzähigkeiten für die Proben mit 0,2 mm Kerbhalbmesser häufig aus dem Kurvenverlauf herausfallen und höher sind als die Kerbzähigkeiten für die Proben mit 0,5 mm Kerbhalbmesser (z. B. Abb. 6). Dies zeigt, daß solche kleine Kerbhalbmesser nicht mehr genau eingehalten werden können. Ein sicheres Urteil über die Streuung ist nicht möglich, da die Zahl der Parallelproben nicht über drei betrug; es scheint jedoch, daß die prozentuale Streuung mit wachsendem Kerbhalbmesser abnimmt. Es sei hier als Grundsätzliches folgendes eingeschaltet. Wenn man verschiedene Probenformen auf ihre Streuung miteinander vergleichen will, so darf dies eigentlich nur auf Grund von Versuchen außerhalb des Uebergangsbereiches von der Hoch- zur Tieflage der Kerbzähigkeit geschehen, es sei denn, daß der Uebergang allmählich erfolgt.

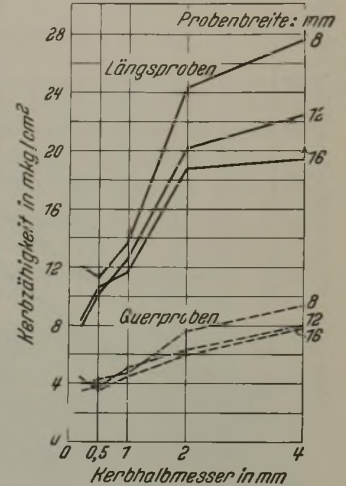


Abbildung 6. Einfluß der Probenbreite und des Kerbhalbmessers auf die Kerbzähigkeit von vergütetem Stahl mit 0,2 % C und 3 % Ni. (Versuchstemperatur + 20°.)

**V. Vergleichsversuche mit verschiedenen kleinen Probenformen.**

An einer größeren Zahl von Werkstücken aus der laufenden Herstellung wurden Vergleichsversuche mit den in *Zahlentafel 1* angegebenen Probenformen A, C, E und L durchgeführt. Eine Gegenüberstellung der Ergebnisse

*Zahlentafel 1.* Zusammenstellung der wichtigsten untersuchten Probenformen.

Zeichen	Höhe mm	Breite mm	Länge mm	Kerbtiefe mm	Kerbdurchmesser mm	Bruchquerschnitt $\text{mm}^2$	Stützweite mm	Breite zu Höhe im Bruchquerschnitt
A	30	30	160	15	4	$15 \times 30$	120	2,0
B	10	10	55	2	2	$8 \times 10$	40	1,25
C	10	10	55	2,5	2	$7,5 \times 10$	40	1,3
D	10	10	55	2,5	1	$7,5 \times 10$	40	1,3
E	10	10	55	2,5	0,5	$7,5 \times 10$	40	1,3
F	10	10	55	3	2	$7 \times 10$	40	1,4
G	10	10	55	3	1	$7 \times 10$	40	1,4
H	10	10	55	5	2	$5 \times 10$	40	2,0
J	10	10	100	5	1,3	$5 \times 10$	70	2,0
K	12	10	55	4,5	2	$7,5 \times 10$	45	1,3
L	8	10	55	3	1	$5 \times 10$	40	2,0
M	10	15	55	2,5	2	$7,5 \times 15$	40	2,0
N	10	15	55	2,5	1	$7,5 \times 15$	40	2,0
O	10	15	55	2,5	0,5	$7,5 \times 15$	40	2,0
P	10	15	55	3	2	$7 \times 15$	40	2,1
Q	12	15	55	4,5	1	$7,5 \times 15$	45	2,0
R	12	15	55	4,5	0,5	$7,5 \times 15$	45	2,0

zeigt, daß die mit der Probenform C erhaltenen Ergebnisse (mit vereinzelten Ausnahmen, auf die noch eingegangen wird) am besten mit den Ergebnissen für die große Charpy-Probe A parallel gehen (Abb. 7). Das mittlere Verhältnis der Kerbzähigkeit für die Proben A und C ergab sich zu rd. 0,8. Die spröden Stähle werden von den schärferen

Proben E und L merklich schlechter unterschieden als von den Probenformen A und C. Es liegt natürlich theoretisch kein Grund vor, die große Probe A als Vergleichsgrundlage anzunehmen. Diese Probe ist jedoch bisher, wenigstens für Stähle, am meisten angewendet worden und hat sich nach den seitherigen Erkenntnissen als brauchbar bewährt. Diese Brauchbarkeit kommt auch in den späteren Versuchsreihen verschiedentlich zum Ausdruck.

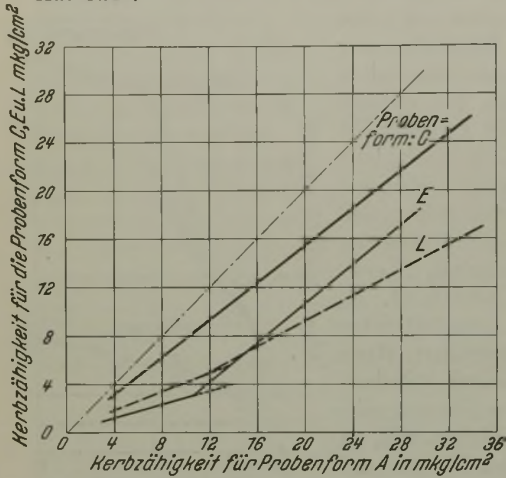


Abbildung 7. Mittlere Beziehungen zwischen der Kerbzähigkeit für Form A und der für Form C, E und L. (Versuchstemperatur + 20°.)

Die Gegenüberstellung der Ergebnisse für jeweils zwei der kleinen Probenformen C, E und L ergibt ein Bild, wie es Abb. 8 schematisch zeigt. Es lassen sich deutlich zwei Gruppen von Versuchspunkten unterscheiden, die in den schraffierten Streugebieten liegen. Die mit einer schärferen und einer milderen Probenform erhaltenen Kerbzähigkeitswerte stehen danach für die zähen Stähle in einem mittleren Verhältnis  $\alpha$ , das der Kurve a—a (annähernd eine Gerade) entspricht; für die spröden Stähle ergibt sich ein mittleres Verhältnis  $\beta$  entsprechend der Kurve b—b. Mit abnehmender Kerbzähigkeit springt das Verhältnis für eine immer größer werdende Anzahl Stähle vom Wert  $\alpha$  nach dem Wert  $\beta$  über. Die Darstellung erinnert an die Vorschläge von H. Le Chatelier und H. Pommerenke<sup>11)</sup>, wonach als zäh die Stähle bezeichnet

<sup>11)</sup> Rev. Métallurg., Mém., 19 (1922) S. 741; vgl. Stahl u. Eisen 43 (1923) S. 1109.

werden sollen, welche mit einer Rund- und einer Scharfkorbprobe gute Kerbzähigkeiten ergeben, als spröde die Stähle, welche mit beiden Proben niedrige Kerbzähigkeiten ergeben, und als „métaux limites“ oder „métaux intermédiaires“ die Stähle, welche mit der Rundkorbprobe noch gute, mit der Scharfkorbprobe niedrige Kerbzähigkeit zeigen.

Diese Gruppierung ist jedoch keine feststehende, sie hängt von der Form der verwendeten Proben ab<sup>9)</sup>.

Die Verhältniszahlen  $\alpha$  und  $\beta$  zwischen den Kerbzähigkeiten für die Probenformen E und C bzw. L und C sind, wie zu erwarten, kleiner als 1. Beim Vergleich der Probenformen E und L ergibt sich jedoch die Eigentümlichkeit, daß das Verhältnis  $\beta$  für die spröderen Stähle kleiner als 1 ist, daß aber das Verhältnis  $\alpha$  für die zäheren Stähle größer als 1 ist (vgl. Zahlentafel 2). Die Probenformen E und L unterscheiden sich sowohl in der Kerbschärfe als auch im Verhältnis von Breite zu Höhe des Bruchquerschnitts. An-

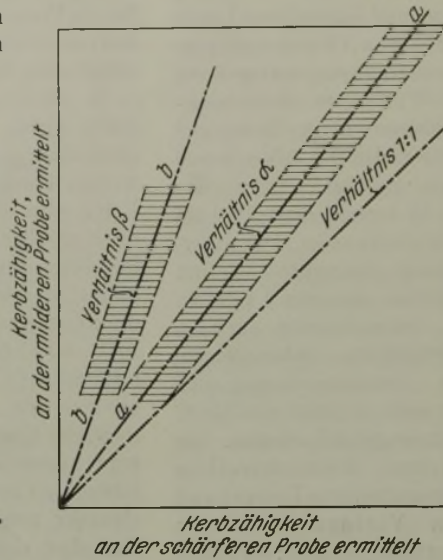


Abbildung 8. Verhältnis der Kerbzähigkeitswerte für zwei verschiedene Probenformen (schematisch).

Zahlentafel 2. Mittleres Verhältnis der an verschiedenen Proben bei + 20° bestimmten Kerbzähigkeitswerte zueinander.

Probenformen nach Zahlentafel 1	Mittleres Verhältnis	
	$\alpha$	$\beta$
E : C	0,71	0,29
L : C	0,62	0,43
E : L	1,13	0,67

scheinend kann je nach der Höhe der Kerbzähigkeit der eine oder der andere dieser beiden Einflüsse überwiegen. Als Nachteil kann diese Erscheinung nicht ohne weiteres angesehen werden, da der Umschlag vom Verformungsbruch zum Trennungsbruch sich dadurch voraussichtlich bei der Probenform E in der Höhe der Kerbzähigkeit deutlicher ausprägen wird; hierzu ist später noch einiges zu sagen.

(Schluß folgt.)

## Neuzeitliches Stabstahl- und Drahtwalzwerk.

Von Ludwig Wegmann in Duisburg.

[Bericht Nr. 120 des Walzwerksausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute\*].

(Walzplan, Anordnung der Anlage. Walzverfahren. Technische Einzelheiten der Walzgerüste. Teilscheren des Kühlbettes und der Verladevorrichtung.)

Mannigfaltigkeit, Güte, Menge und Preis der Walzwerks-erzeugnisse sind die Hauptpunkte, die die Hüttenwerke dem Kunden gegenüber heute mehr denn je berücksichtigen müssen. Viele Hüttenwerke haben Walzwerksanlagen, die allen diesen Wünschen nicht mehr gleichmäßig entsprechen. Sie sehen sich daher jetzt gezwungen, die vorhandenen Walzwerke umzubauen oder durch neue Anlagen zu ergänzen.

Das Hüttenwerk der Société Anonyme des Acieries de Micheville z. B., dessen Walzwerksanlagen aus einer Block-

straße, einer Schienenstraße und aus einer Zick-Zack- oder Cross-Country-Straße bestand, mußte, um wettbewerbsfähig zu bleiben, die Erzeugung von Feinstahl und Draht aufnehmen. Die Blockstraße hatte die Aufgabe, die Schienenstraße und Zick-Zack-Straße mit den entsprechenden Vorquerschnitten zu versorgen, um daraus die verlangten Fertigprofile zu walzen. Durch die Versorgung dieser beiden Straßen wurde die Blockstraße vollkommen ausgenutzt. Die neu zu erbauende Feinstahl- und Drahtstraße konnte also von der vorhandenen Blockstraße aus nicht mehr beliefert werden, und es ergab sich ganz zwangsläufig, daß mit der Anschaffung eines Feinstahl- und Drahtwalzwerkes auch die Errichtung einer weiteren Blockstraße erforderlich wurde,

\* Vorgetragen in der 33. Vollsitzung am 19. Juni 1935. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

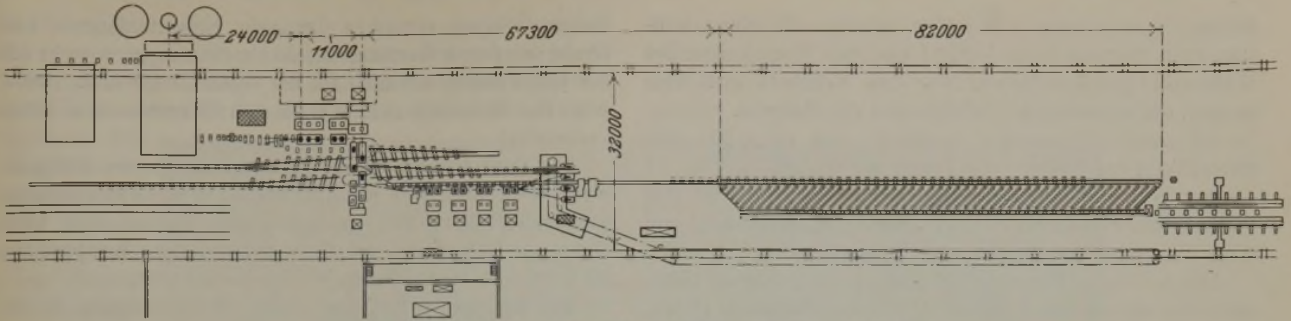


Abbildung 1. Feinstahl- und Drahtwalzwerk in Micheville.

die noch einen Teil der Erzeugung der alten Blockstraße übernehmen mußte.

Der umfangreiche Walzplan der Feinstahl- und Drahtstraße und die von ihr geforderte Leistung verlangten natürlich die Einfügung einer kontinuierlichen Knüppelstraße, auf der die von der neuen Blockstraße kommenden Knüppel auf einen bestimmten Querschnitt für die Feineisenstraße heruntergewalzt werden konnten. Neben der

Um die hohen Forderungen an die Leistung des umfangreichen Walzplanes erfüllen zu können, mußte eine Sonderanordnung in der Gerüstverteilung und ihrer Antriebe gewählt werden. Entsprechend den zahlreichen zu walzenden Querschnitten, müssen die Drehzahlen der einzelnen Walzgerüste in weitem Maße regelbar sein, um unnötig hohe Walzgeschwindigkeiten und damit unwirtschaftlich hohen Leistungsverbrauch in einem Falle oder zu niedrige Walz-

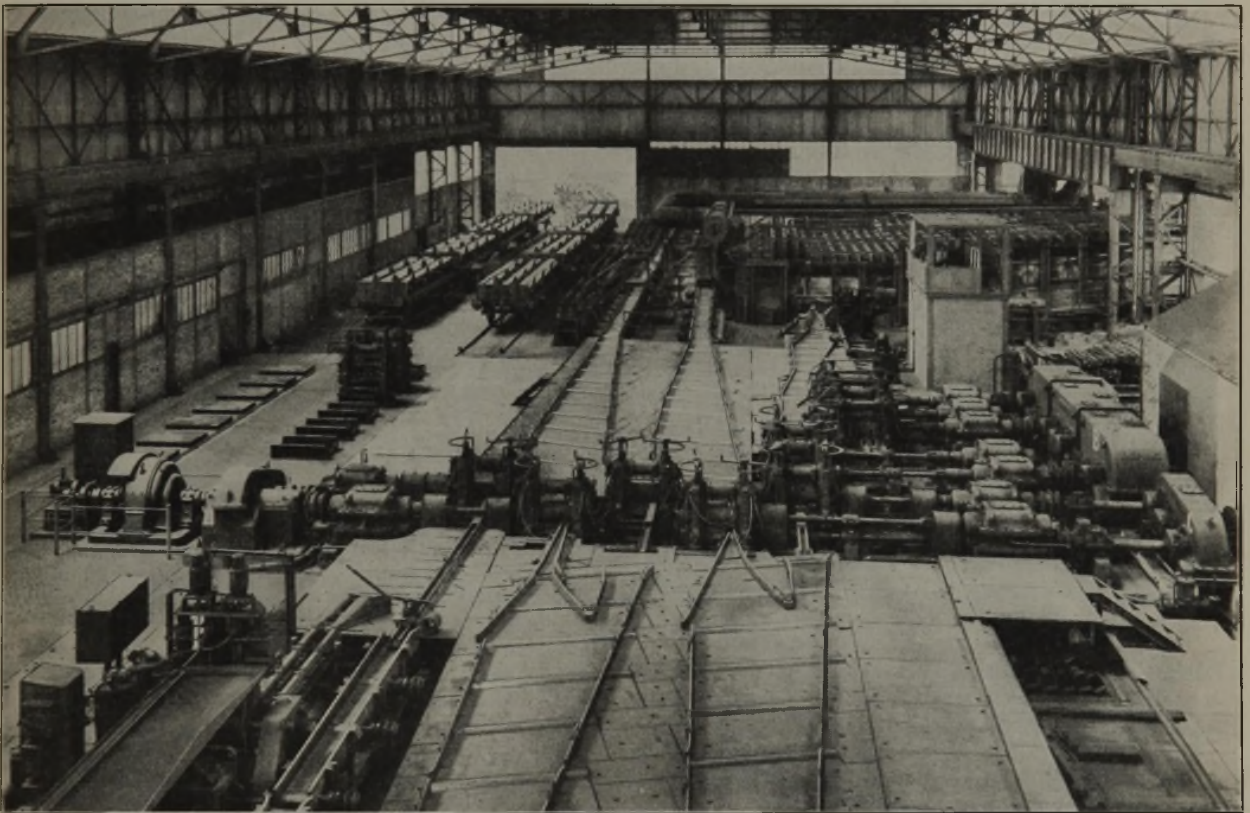


Abbildung 2. Feinstahl- und Drahtwalzwerk eingerichtet zum Walzen von Profilstahl.

Versorgung der Feinstahl- und Drahtstraße sollte die kontinuierliche Knüppelstraße auch die Erzeugung von Halbzeug übernehmen.

Für die Errichtung dieser Anlagen wurde ferner die Forderung gestellt, die Verwendung von Arbeitskräften weitestgehend zu vermeiden, nicht etwa aus Mangel an Arbeitskräften, sondern weil ihre Unterbringung große Schwierigkeiten bereitete.

Ueber die von der Firma Demag, A.-G., in Duisburg erbaute neue Blockstraße<sup>1)</sup> und das kontinuierliche Knüppelwalzwerk<sup>2)</sup> wurde an dieser Stelle bereits berichtet; sie lieferte auch das neue Feinstahl- und Drahtwalzwerk, das nachstehend beschrieben wird.

<sup>1)</sup> Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 931/32.

<sup>2)</sup> Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 280/81.

geschwindigkeiten und damit zu geringe Erzeugung in dem anderen Falle zu vermeiden. Bei umführbaren Querschnitten sollten die Schlingen nicht zu lang werden, um der damit verbundenen ungleichen Abkühlung entgegenzuwirken, was in diesem Falle insofern berücksichtigt werden mußte, als hier die Erzeugung von hohen Bundgewichten verlangt wurde.

Am besten wäre der Einzelantrieb eines jeden Walzgerüsts gewesen, der aber die Anlagekosten des Walzgerüsts erheblich erhöht und vor allen Dingen sehr viel Platz beansprucht hätte. Man mußte also eine Zwischenlösung finden, bei der das Verhältnis von Anlagekosten und Erzeugung am günstigsten war.

Wegen der sehr hohen Erzeugung bei kleineren Querschnitten und der damit verbundenen hohen Walzgeschwindigkeiten mußten auch hinter der Straße hochleistungs-

fähige Einrichtungen geschaffen werden, die einen vollständigen störungsfreien Verlauf und das Wegschaffen des Walzgutes gewährleisten, wie das Kühlbett mit Verladung, die umlaufenden Scheren und die Haspeln.

Als Anstich werden Knüppel von  $50 \times 50$  oder  $60 \times 60$  mm von 9 oder 4,5 m Länge verwendet.

Der Walzplan umfaßt Stahlwinkel von 20 bis 50 mm Seitenlänge, Flachstahl von 30 bis 60 mm, Rundstahl von 6 bis 35 mm und Draht von 5 bis 12 mm Dmr.

Die mittlere Erzeugung beträgt bei größeren Querschnitten 40 t/h und sinkt bis 16 t/h bei dünnstem Draht.

Das neue Feinstahl- und Drahtwalzwerk nach *Abb. 1* besteht aus: einer fünfgerüstigen kontinuierlichen 320er Vor-

tätiges Walzen erreicht. Dünnere Rundstahlsorten und Draht werden selbsttätig durch Umführungen, sowohl auf der Quadratseite als auch auf der Ovalseite gewalzt. *Abb. 3* zeigt das Walzwerk zum Walzen von Rundeisen und Draht vorbereitet.

Die vom vorher erwähnten kontinuierlichen Knüppelwalzwerk kommenden Knüppel werden in einem gasgeheizten kontinuierlichen Ofen nachgewärmt. Hinter dem Ofen steht eine feste Teilschere, die den 9 m langen Knüppel von  $60 \times 60$  oder  $50 \times 50$  mm je nach Bedarf teilt.

Die Knüppel gehen über einen Elektrorollgang zu der kontinuierlichen 320er Vorstaffel, deren Walzen einen mittleren Ballendurchmesser von 320 mm bei 850 mm Ballen-



Abbildung 3. Feinstahl- und Drahtwalzwerk eingerichtet zum Walzen von Draht.

staffel, einer fünfgerüstigen 320er Zick-Zack-Straße und einer achtgerüstigen 285er kontinuierlichen Fertigstaffel mit Haspeln, dem Rollenkühlbett und der Verladung.

Entsprechend dem zu erzeugenden Fertigquerschnitt wurde auch die Stichverteilung gewählt. So liegt bei den dünneren Querschnitten auf jedem der vorgesehenen Gerüste ein Stich. Da die Anstichquerschnitte nur um ein geringes voneinander abweichen, ergeben sich für die größeren Fertigquerschnitte ganz zwangsläufig auch weniger Stiche, so daß die ersten drei Gerüste der kontinuierlichen Vorstaffel außer Betrieb gesetzt werden können. Die Knüppel werden in diesem Falle, wie die *Abb. 2* erkennen läßt, über einen Elektrorollgang seitlich an den ersten drei kontinuierlichen Gerüsten vorbei den beiden letzten herausgerückten kontinuierlichen Gerüsten zugeführt. Die Verbindung der herausgezogenen Walzgerüste mit den Kammwalzgerüsten wird durch Einlegen verlängerter Kuppelspindeln hergestellt. *Abb. 2* zeigt auch die Anordnung hinter der Straße, und zwar vorgerichtet für das Walzen von Profileisen und dickeren Rundeisen. Durch schräg angeordnete Elektrorollgänge vor und hinter der Straße und entsprechend ausgebildete Führungsleisten wird ein vollständig selbst-

länge haben. Die fünf Walzgerüste in Sonderbauart für kontinuierliche Straßen erhalten ihren Antrieb über fünf Kammwalzgerüste, Vielzahnkupplungen und einen gemeinsamen Stirnrädertriebekasten durch einen polumschaltbaren Drehstrommotor von 1000 bis 1600 PS Leistung. Bei kleineren Abmessungen wird in zwei Adern gewalzt.

Alle Antriebszahnäder, und zwar sowohl die Stirnräder im Getriebekasten als auch die Kammwalzen in den Kammwalzgerüsten, haben Genauigkeitsverzahnung, wodurch Verschleiß und Geräusch auf ein Mindestmaß herabgedrückt werden. Sie werden durch Drucköl geschmiert, das in besonderen Ölkühlern und -filtern wieder abgekühlt und gereinigt wird. Zahnradpumpen an den einzelnen Getrieben sowie eine besondere elektrisch angetriebene Pumpe sorgen für den Ölumlauf. Die Kammwalzengerüste wurden nach den Gesichtspunkten des neuzeitlichen Getriebebaues entworfen. Man kennt bei diesen keine U-förmigen Gehäuse, Kappen und Einbaustücke mehr, sondern genau wie bei einem Hochleistungsgetriebe nur noch Gehäuse und Lagerschalen. Je nach Anzahl der Kammwalzen werden die Gehäuse entsprechend unterteilt. Diese Gehäuseteile haben sauber tuscherte Flächen, wodurch eine vollkommene Staub- und



Oeldichtigkeit erzielt wird; durch eine Anzahl Schrauben, darunter einige Paßschrauben, werden sie fest miteinander verbunden. Die Teilfuge der Kammwalzenlager liegt nicht mehr in waagerechter Ebene, sondern unter einem Winkel, wodurch der Lagerdruck niemals auf eine Teilfuge wirkt. Durch diese Bauart wurde bei den neuen Kammwalzgerüsten ein Wirkungsgrad von 98,5 Prozent erzielt.

Nachdem der Stab die kontinuierlichen Gerüste durchlaufen hat, gelangt er durch eine Umführung zum zweiten Gerüst der Zick-Zack-Straße, deren Walze einen mittleren Ballendurchmesser von 320 mm bei 650 mm Ballenlänge haben.

Die ersten drei Gerüste der Zick-Zack-Straße erhalten ihren Antrieb über einen gemeinsamen Getriebekasten durch einen Gleichstrommotor von 800 PS, die letzten zwei Gerüste durch einen ähnlichen Getriebekasten und einen Gleichstrommotor von 600 PS. Die Drehzahl dieser Motoren ist im Verhältnis 1 : 2 regelbar. Durch die Unterteilung des Antriebes und die Regelbarkeit der Drehzahl läßt sich die Zick-Zack-Straße weitestgehend den Walzfordernissen anpassen. Beim Walzen von Rund- und Vierkantstahl bis zu einer bestimmten Stärke werden die Stäbe an der Zick-Zack-Straße sowohl auf der Vierkant- als auch auf der Ovalseite durch Umführungen selbsttätig von einem Gerüst zum anderen umgeleitet (Abb. 4). Hierbei werden nur die vier letzten Gerüste und beim Walzen von Profilstahl sämtliche fünf Walzgerüste verwendet.

Beim Walzen von stärkeren Sorten und von Profilstahl werden die Knüppel, wie bereits erwähnt, über den Abzweigerollgang so gleich dem ersten Gerüst der Zick-Zack-Straße zugeführt und dann den anderen vier Gerüsten.

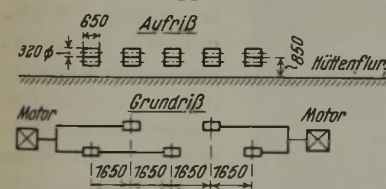


Abbildung 5. Darstellung der Walzgerüste in der Zick-Zack-Straße.

besorgen die schräggelagerten Rollen des Walzrollganges vor und hinter den Gerüsten selbsttätig, wobei die Stäbe durch besondere Weichen den Einführungen des jeweils nächsten Gerüstes zugeleitet werden. Entgegen der amerikanischen Bauweise, die Schrägrollgänge mit Kegelrädern anzutreiben, verwendet die Demag dazu ihre Elektrorollen, die wegen ihres unter Oberkante Rolle liegenden Motors für den vorliegenden Fall besonders geeignet sind. Stäbe, die auf der Zick-Zack-Straße fertig gewalzt werden, erhalten ihren Fertigstich stets auf dem

letzten Gerüst und laufen hinter ihm über einen Elektrorollgang zum mechanischen Kühlbett. Wegen der Zickzackanordnung konnten die fünf Fertigerüste als reine Duo-gerüste ausgebildet werden, wobei sämtliche Walzen, bezogen auf Walzwerksflur, auf einer Höhe liegen. Abb. 5 zeigt die Anordnung der Walzen in der Längsrichtung.

Die Walzgerüste (Abb. 6) lassen sich vollständig zusammengebaut auswechseln, so daß mit dem Umbau der Walzen keine Zeit verloren geht. Alle Walzen und alle Walzenseiten sind getrennt anstellbar. Die Walzenzapfen liegen in verschleißfesten wassergeschmierten Sonderholzlagern. Das kräftige, hohle obere Querhaupt dient gleichzeitig als Kühlwasserbehälter, von dem sämtliche Schlauch-

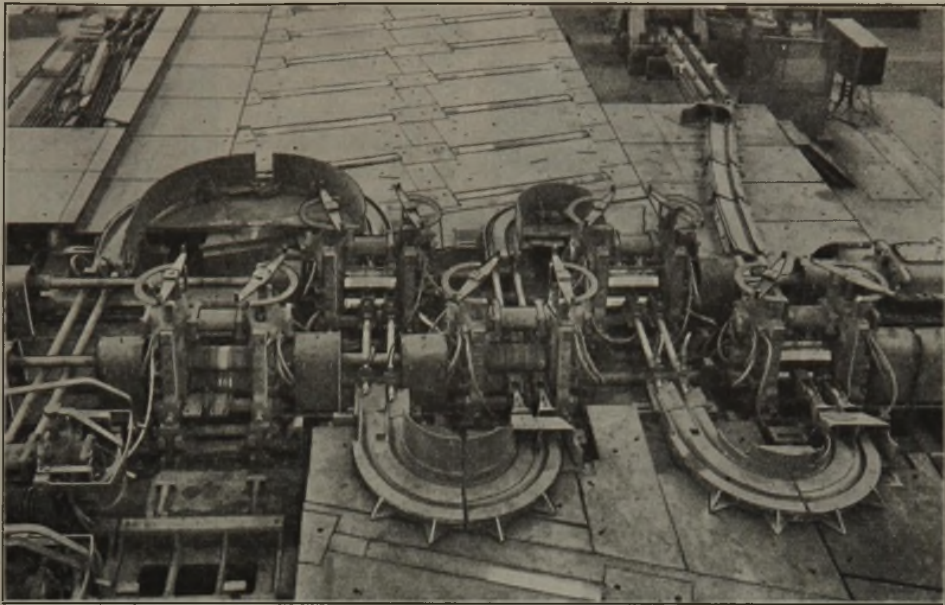


Abbildung 4. Vierkant- und Oval-Umführungen.

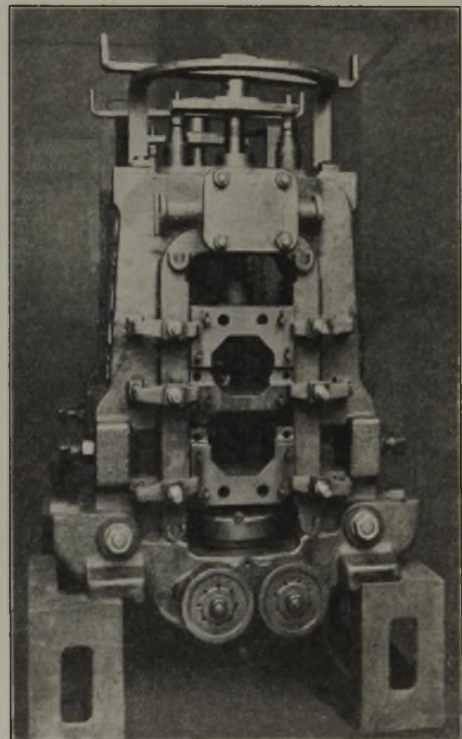


Abbildung 6. Walzgerüst der Zick-Zack-Straße.

leitungen ausgehen. Die Ein- und Ausführungen sitzen auf seitlich verschiebbaren Walzbalken, die in Schlitzen an den Ständern festgeklemmt werden. Dadurch ist ein gemeinsames und daher schnelles und genaues Einrichten der ganzen Einführungs- und Ausführungsreihe auf den Walzbalken möglich.

Auch bei der Zick-Zack-Straße haben die Getriebe Stirnräder und die Kammwalzen Genauigkeitsverzahnung, die durch umlaufendes Drucköl selbsttätig geschmiert werden.

Beim Walzen von Draht und Rundstahl bis zu 20 mm Dmr. gelangen die aus der Zick-Zack-Straße austretenden Stäbe in die 285er kontinuierliche Fertig-

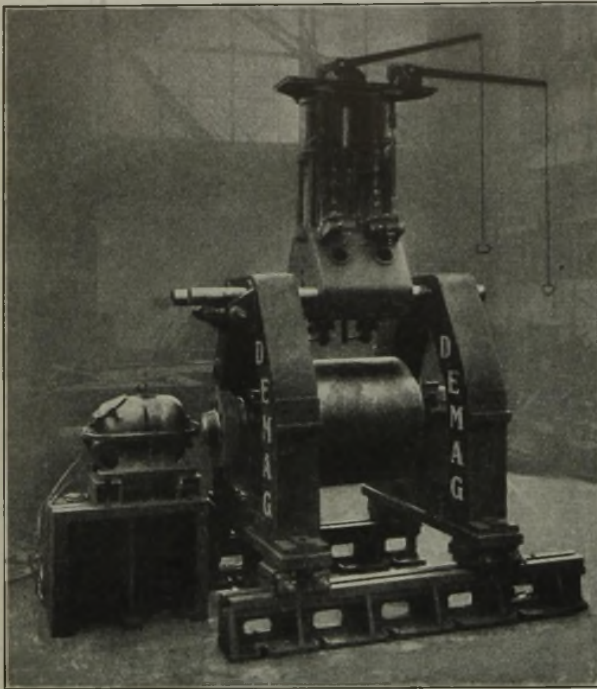


Abbildung 7. Schopfschere.

staffel, mit acht Walzenpaaren von 285 mm mittlerem Durchmesser und 600 mm Ballenlänge.

Bei einer ähnlichen neuzeitlichen amerikanischen Anlage hat die Fertigstaffel einen gemeinsamen Antriebsmotor für alle Gerüste. Hier jedoch zerlegte man den Antrieb so, daß die acht Gerüste jedesmal paarweise über je einen gemeinsamen Getriebekasten durch vier Gleichstrommotoren angetrieben werden, von denen jeder rd. 600 PS leistet. Dadurch paßt sich die Staffel den Walzforderungen besonders an, was durch die Regelbarkeit der Drehzahlen der einzelnen Motoren im Verhältnis von 1:2 noch besonders begünstigt wird.

Je nach dem verlangten Querschnitt werden die Stäbe entweder aus dem letzten oder bereits aus dem drittletzten Gerüst der Zick-Zack-Straße der Fertigstaffel zugeführt. Dabei durchlaufen die Stäbe in zwei Adern die doppelte, durch Druckluft betriebene Hammerschere zum Schöpfen nach Abb. 7, die vor der Fertigstaffel aufgestellt wird. Diese Schere hat einen umlaufenden Amboß und zwei in senkrechter Richtung durch Druckluft bewegte Messer, die das durchlaufende Walzgut in der Bewegung durchschlagen

und gleich nach dem Schnitt in der Laufrichtung des Walzgutes ausweichen.

Soll Schrauben- und Flachstahl gewalzt werden, so kann je ein Gerüst der mittleren Gerüstpaare aus der Staffelachse herausgeschoben und in die Bahn des Förderrollganges gebracht werden, der neben der Fertigstaffel zum Kühlbett läuft. Wird auf der Fertigstaffel in dieser Weise gewalzt, so entfernt man zuvor den Förderrollgang, um die Gerüste besser zugänglich zu machen. Diese

Elektrorollgangsteile können wegen ihrer Bauart schnell aufgestellt oder eingehängt und elektrisch angeschlossen werden, weil sie aus anschlussbereiten Stücken bestehen.

Die Austrittsgeschwindigkeit des Walzgutes am letzten Fertigerüst kann bis auf 20 m/s gesteigert werden. Das letzte Gerüstpaar wird aber nur beim Walzen von Draht von 5 mm Dmr. benutzt. Selbst bei solchen Geschwindigkeiten können noch zwei Adern in einem Gerüst ohne Gefahr für die Güte des Erzeugnisses laufen.

Die Gleichstrommotoren der Fertigstaffel und der Zick-Zack-Straße erhalten ihren Strom von einem gemeinsamen Leonard-Umformer und sind elektrisch miteinander kuppel-

bar, so daß unbedingt Gleichlauf, d. h. gleichbleibendes Verhältnis der einmal eingestellten Drehzahlen zueinander gewährleistet wird.

Bei der kontinuierlichen Staffel verwendete die Demag ihre besonderen Walzgerüste mit einseitigem Ständer nach Abb. 8, die gestatten, je zwei Gerüste, zwischen denen das Walzgut gedraht wird, möglichst dicht nebeneinander aufzustellen, um das Oval

stramm und sicher in das entsprechende Vierkantkaliber einzuführen. Außerdem wird das gemeinsame Getriebe für ein solches Gerüstpaar kleiner als bei der üblichen Ausführung.

Von Gerüstgruppe zu Gerüstgruppe wurden Führungsrinnen in Sonderausführung zum Bilden von Schlingen vorgesehen, die einen störungslosen Betrieb und eine genaue Maßhaltigkeit gewährleisten. Diese Führungen lassen demnach ein Ausweichen der Walzadern aus der Walzrichtung zu. Sie bestehen aus spitzwinklig aneinanderliegenden

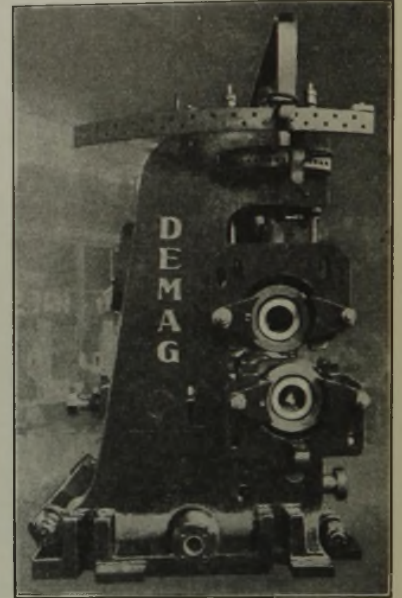


Abbildung 8. Walzgerüst mit einseitigen Ständern.

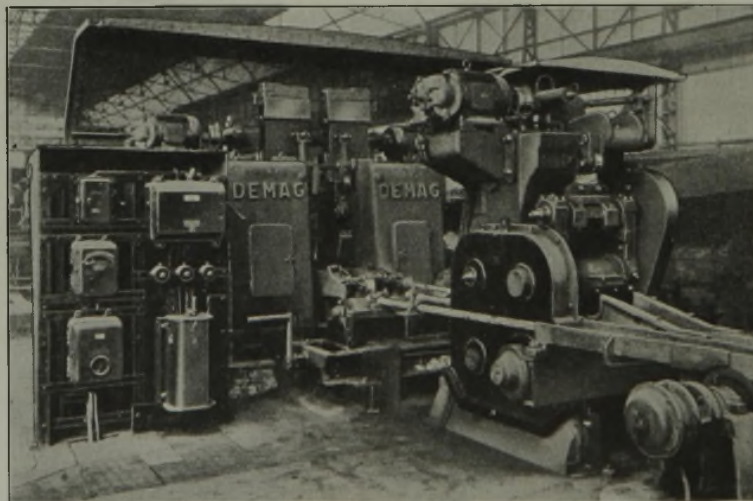


Abbildung 9. Doppelte umlaufende Teilschere.

drehbaren und unter dem Einfluß der Schlingenbildung nach unten sich öffnenden Leisten; diese werden von einem zwischen den Gerüsten oberhalb der Führung vorgesehenen Rohr getragen, durch das hindurch Kühlwasser auf die Führungsteile geleitet wird. Die eigentliche Führungsrinne wird gebildet aus winkelförmigen Leisten, die um Bolzen drehbar sind und unter dem Einfluß des Eigengewichtes in geschlossener Lage gehalten werden. Durch die bei der Schlingenbildung auftretenden Kräfte öffnen sich die Leisten der Rinne selbsttätig, wodurch eine freie Schlingenbildung ermöglicht wird.

wird und das Bund an die Haken einer Förderbahn abgibt. Diese macht ein besonderes Kühlbett für die Bunde überflüssig und nimmt dabei außerordentlich wenig Platz ein, weil sie an der Hallenwand entlang geführt wird und zum Teil im Freien verläuft, wo die Bunde auch verladen werden<sup>4</sup>).

Alle übrigen Fertigerzeugnisse werden über einen Elektrorollgang dem Kühlbett zugeführt. Für die dünneren Rundstähe, die in zwei Adern gewalzt werden, ist in den Rollgang eine doppelte, gewöhnliche umlaufende Schere nach *Abb. 9* eingebaut, die die Adern auf Kühlbettlängen schneidet.

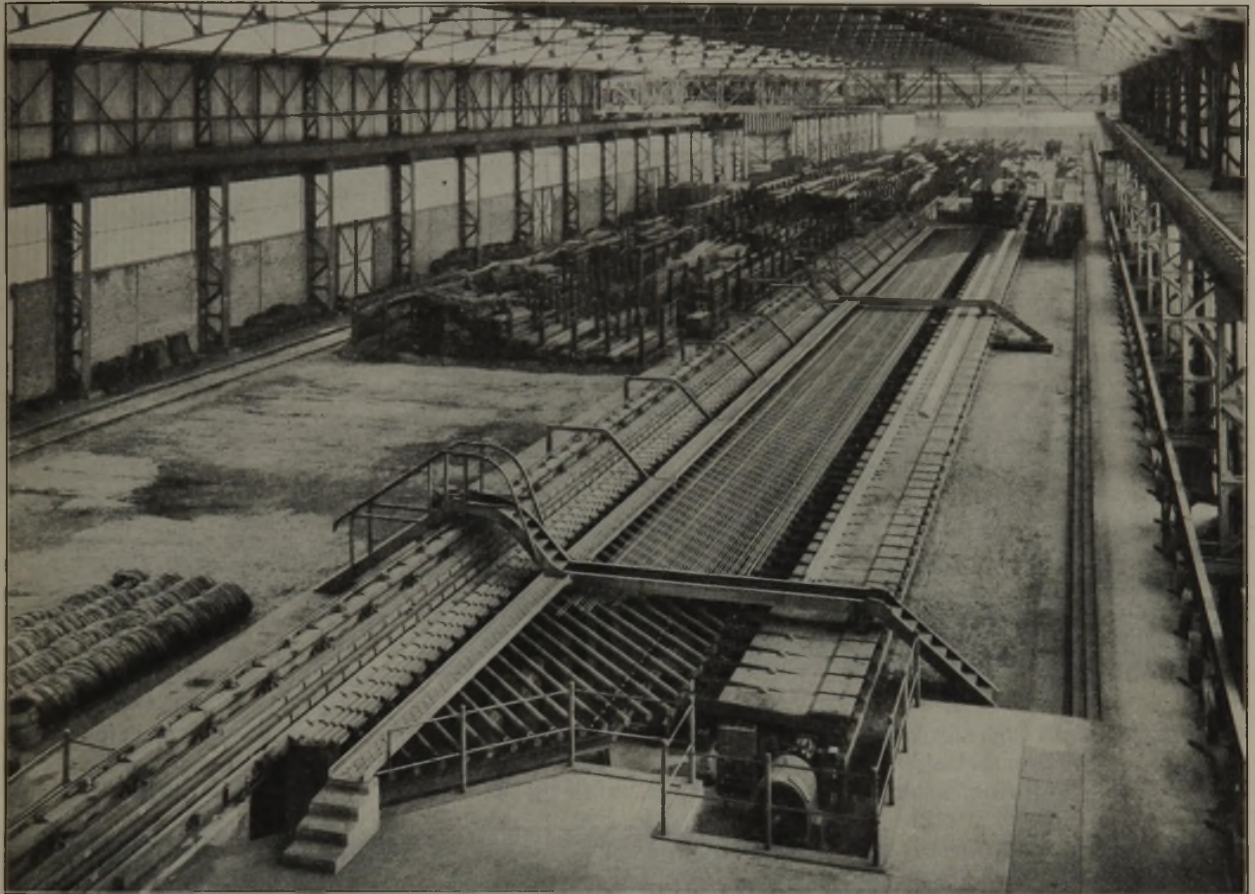


Abbildung 10. Rollenkühlbett.

Bei den hohen Walzgeschwindigkeiten und Anforderungen an die Genauigkeit der zu walzenden Profile sind Rollenlager für die Walzen nötig, die bei den Gerüsten in einem besonderen Einbau für beide Walzenzapfen jeder Walze zusammengebaut sind<sup>3</sup>). Dadurch werden Kantenpressungen in den Lagern auch bei ungleichmäßiger Anstellung vermieden. Außerdem lassen sich die Einbauten für Ober- und Unterwalze samt den Walzen leicht und schnell aus dem Gerüst seitlich herausziehen und ebenso wieder einbauen.

Die Stirnräder und die Kammwalzen für jedes Gerüstpaar sind in einem gemeinsamen Getriebekasten eingebaut und haben alle Genauigkeitsverzahnung und Oelumlaufrschmierung.

Der fertige Draht von 5 bis 12 mm Dmr. läuft zu den vier Edenborn-Haspeln, die paarweise je einer Ader zugeordnet sind und den Draht zu Bündeln von 200 kg Höchstgewicht wickeln. Nachdem das Bund fertig gewickelt worden ist, senkt sich die durch Druckluft gesteuerte Bodenklappe des Haspels, und das Bund rutscht in eine schräggestehende Tasche, die durch Druckluft geschwenkt

Die übrigen Profile werden in einer Ader gewalzt und auf einer anderen umlaufenden Schere geschnitten, die durch eine besondere, rechtlich geschützte, elektrische Einrichtung auf ein Achtel ihres Messertrommelumfangs genau schneidet, das sind Unterschiede in der Länge von weniger als 125 mm. Der Schnitt der Schere wird selbsttätig eingeleitet, durch eine lichtempfindliche Zelle, die beim Vorbeigehen der rotwarmen Stabspitze anspricht und auch alle Bewegungen des Kühlbettes und der umlaufenden Schere steuert.

Das 75 m lange und 6,5 m breite Rollenkühlbett nach *Abb. 10* ist, was den Auflaufrollgang anbetrifft, eine vollkommene Neuausführung, die mehrfach rechtlich geschützt ist. Alle einadrig gewalzten Stäbe gelangen auf Kühlbettlängen geschnitten auf den unteren Auflaufrollgang mit waagerechten Elektrorollen, werden aus der Rinne selbsttätig durch Nöllsche Klappen auf eine Richtplatte abgeworfen und durch Rechen über die mehrzackige Richtplatte auf die schrägen Rollen des eigentlichen Kühlbettes befördert. Zweiadrig gewalzte Rundstäbe werden in zwei übereinanderliegende Rinnen geführt, wo von den unteren Elektrorollen

<sup>3</sup>) Vgl. Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 209, Abb. 8.

<sup>4</sup>) Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 517, Abb. 5.

angetriebene Drehscheiben die Weiterbeförderung in den Rinnen besorgen. Jedermal, wenn sich eine Kühlbettlänge des Stabes im Bereich des Kühlbettes befindet, wird die Seitenwand der einzelnen Rinnen durch Druckluftkolben

Dies konnte aber nur durch eine besondere Stababtragevorrichtung erreicht werden. Bei den sonst üblichen Stababtragevorrichtungen müssen die Stäbe gruppenweise über das Rollenkühlbett gehen, und es muß zwischen den Gruppen

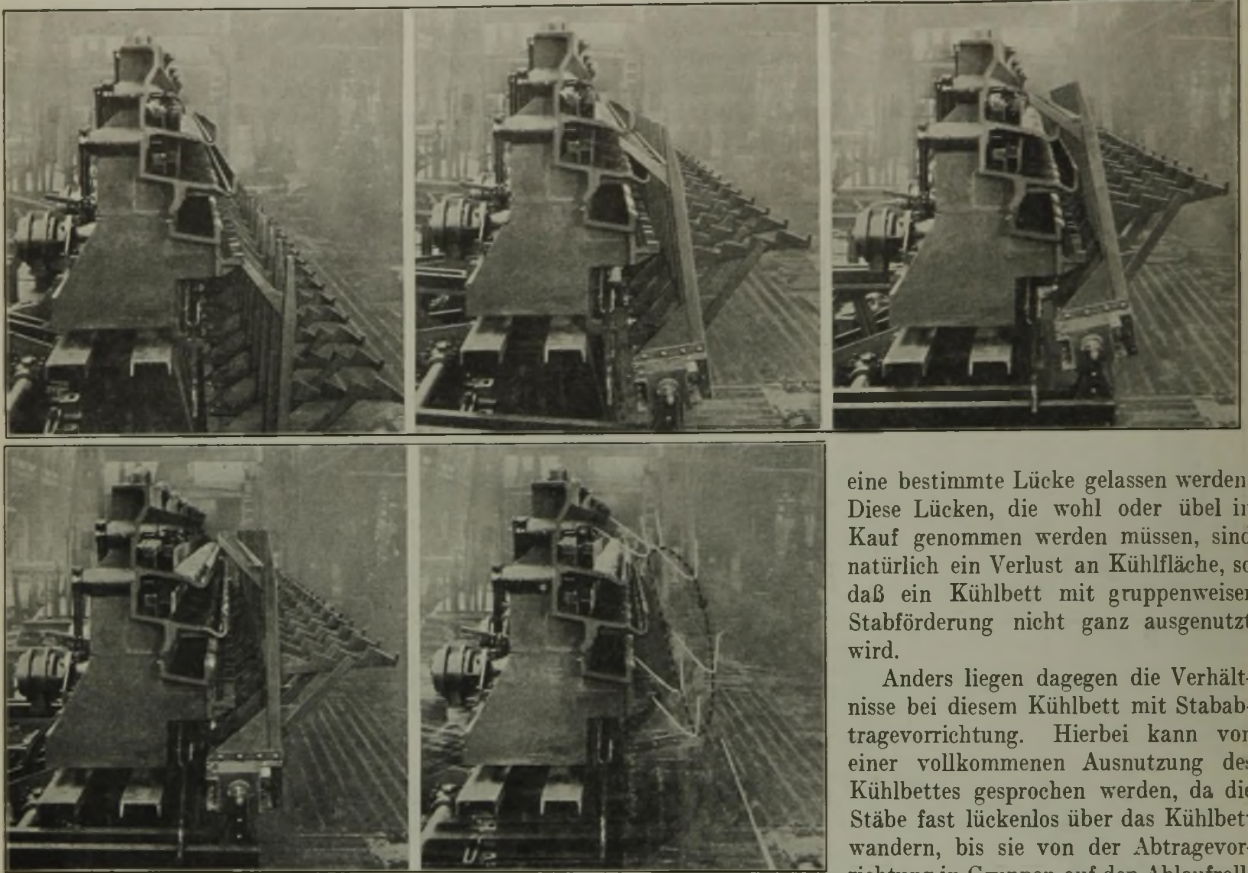


Abbildung 11. Arbeitsweise der Abhebevorrichtung.

hochgezogen, und der Stab fällt in eine besondere, zur Rinne gehörige Tasche. Der nachfolgende Stab läuft in eine Hilfsrinne; diese wird ebenfalls durch eine Wand gebildet, die von einem zweiten Druckluftkolben betätigt wird. An den Richtplattenrechen befestigte Austragearme fahren dann durch den Bereich der Taschen und heben die Stäbe einzeln aus ihnen heraus. Dabei können sich die Stäbe niemals verwickeln, wie es bei den mehrrinnigen Kühlbetten anderer Bauart vorkommen kann. Die ausgetragenen Stäbe werden dann auf die Richtplatte abgelegt, gerichtet und durch die Rechen ebenfalls auf die Kühlbettrollen weiterbefördert. Abb. 11 zeigt die Arbeitsweise dieser Abhebevorrichtung. Die schrägen Rollen besorgen selbsttätig die Weiterbeförderung zum Ablaufrollgang.

Infolge der geringen Stababstände auf dem Kühlbett, die durch eine Schaltung beliebig, und zwar je nach Stabquerschnitt, eingestellt werden, wurde die Ausnutzung des Kühlbettes auf die Höchstgrenze gebracht, denn je kleiner die Abstände zwischen den einzelnen auf dem Kühlbett liegenden Stäbe sind, desto größer ist natürlich seine Leistung.

mit einer Temperatur zur Verlade- und Bündelvorrichtung, daß sie mit geschützter Hand gebündelt werden können. Die zwischen den schräg angeordneten Kühlbettrollen und

eine bestimmte Lücke gelassen werden. Diese Lücken, die wohl oder übel in Kauf genommen werden müssen, sind natürlich ein Verlust an Kühlfläche, so daß ein Kühlbett mit gruppenweiser Stabförderung nicht ganz ausgenutzt wird.

Anders liegen dagegen die Verhältnisse bei diesem Kühlbett mit Stababtragevorrichtung. Hierbei kann von einer vollkommenen Ausnutzung des Kühlbettes gesprochen werden, da die Stäbe fast lückenlos über das Kühlbett wandern, bis sie von der Abtragevorrichtung in Gruppen auf den Ablaufrollgang abgelegt werden. Die Stäbe gelangen

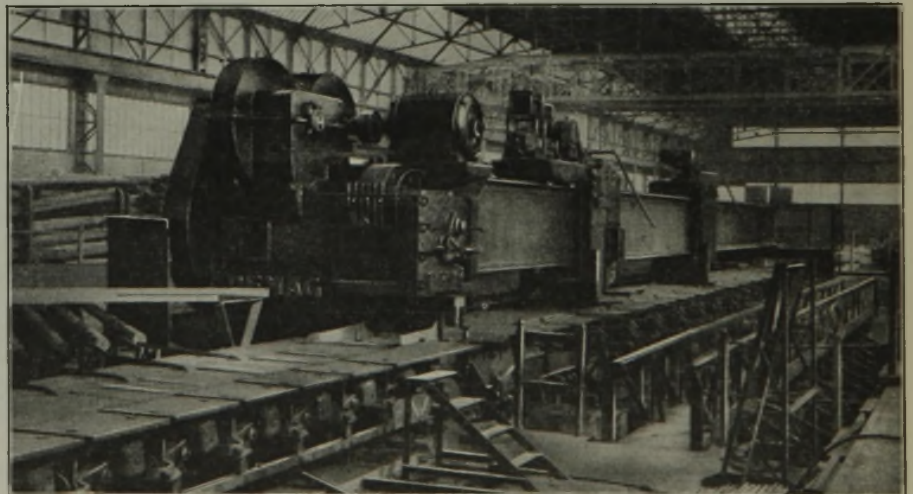


Abbildung 12. Kaltschere mit mechanischen Vorstößen.

dem Ablaufrollgang eingebaute Abtragevorrichtung ist amerikanischen Ursprungs und wurde bei diesem Kühlbett zum ersten Male angewendet. Die Abtragevorrichtung, auch Wimpler genannt, besteht aus einer Anzahl Flacheisen, deren eines Ende, von gegenläufigen Exzentern beeinflusst, eine ständige Hub- und Senkbewegung ausführt,

während das andere Ende über die Oberkante der Ablaufrollen hinaus angehoben oder unter ihre Oberkante gesenkt werden kann.

Die sehr hohe Erzeugung dieser Anlage stellt ganz besondere Anforderungen an die Verladevorrichtung hinter der Kaltschere (Abb. 12 u. 13). Sie ist so bemessen, daß eine Erzeugung von etwa 20 bis 22 t/h Rundstäbe von 12 mm Dmr. verladen und gebündelt werden können. Die Einrichtung ist etwa 22 m lang. Das Bündeln wird von je drei Bündelmannschaften auf beiden Seiten des Verladerrollganges von einer freitragenden Laufbühne aus vorgenommen,

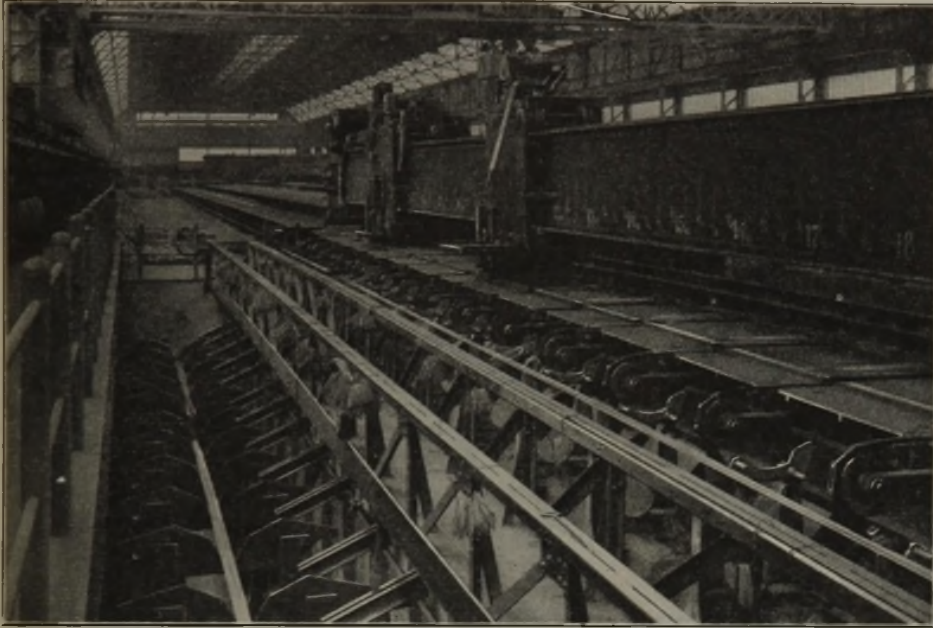


Abbildung 13. Bündelvorrichtung.

und zwar derart, daß die geschnittenen Stäbe von je 6 m Länge gleichzeitig an sechs Stellen gebündelt werden können. In der Mitte der Abb. 13 sieht man den Verladerrollgang mit dem Vorstoßträger und den Vorstoßwagen. Zu beiden Seiten sind die Bündelvorrichtungen mit den Verladetaschen angeordnet. Die in Gruppen vor die Kaltschere gebrachten Stäbe laufen über einen Elektrorollgang vor die Vorstoßplatte. Nach dem Schnitt werden die Stäbe von den in den Rollgang eingebauten heb- und senkbaren endlosen Ketten entweder nach rechts oder links befördert. Eine ganz bestimmte Anzahl Stäbe wird zunächst zu einem kleinen Bündel gebunden, das dann über eine schiefe Ebene in eine durch Klappen gebildete Rinne rutscht. Diese Rinne ist so bemessen, daß eine bestimmte Anzahl kleiner Bündel darin Platz findet, die wiederum zu einem größeren Bündel gebunden werden. Die Klappen werden durch einen Druckluftkolben über ein Hebelsystem geöffnet, und das Bündel fällt in die Verlademulde. Durch Gewichtsausgleich gehen

die einzelnen Klappen selbsttätig wieder in ihre alte Lage zurück. Sind auf diese Art und Weise eine bestimmte Anzahl Bündel in die Verlademulde gelangt, so werden sie mit Schlingkettenkran aus den Mulden herausgehoben und weggeschafft. Sowohl das Öffnen und Schließen der Klappen als auch das Herausnehmen der Bündel erfolgt verhältnismäßig schnell. Damit nun die an der unteren Verlademulde beschäftigten Arbeiter durch etwa herunterfallende Bündel nicht verletzt werden, wurde eine Sperrvorrichtung vorgesehen. Diese kann durch die unten an den Sammelmulden beschäftigten Arbeiter durch einen einfachen Hebelzug betätigt werden, so daß der Weg zu den Verlademulden gesperrt wird.

Diejenigen Stäbe, die nicht gebündelt werden, gelangen sofort in die oberen kleineren Sammelmulden. Hierbei werden die über der Mulde angeordneten Hebel zurückgelegt. Die Stäbe werden aus diesen Taschen ebenfalls durch einen Kran herausgenommen.

Durch diese Bündel- und Verladevorrichtung wird erreicht, daß sämtliche dünneren Rundstahlarten bis zu einem bestimmten Durchmesser sofort neben dem Verladerrollgang gebündelt werden. Die dickeren Rundstahlarten werden, wie schon erwähnt, durch den Kran ungebündelt weggeschafft.

Durch diese Einrichtungen werden die oft den ganzen Walzwerksbetrieb so störenden Stockungen an der Verladestelle vermieden, und schon bei den Abnahmeversuchen wurde die vorgeschriebene Leistung erreicht.

Die Betriebskosten des Walzwerkes halten sich in mäßigen Grenzen, da alle Einrichtungen der neuen Anlage so gebaut worden sind, daß mit sehr hohen Temperaturen gewalzt werden kann. Dadurch bleibt der Kraftbedarf der Walzenstraße verhältnismäßig niedrig.

#### Zusammenfassung.

Es wird ein neuzeitliches Feinstahl- und Drahtwalzwerk für einen besonders reichhaltigen Walzplan und hohe Erzeugung beschrieben. Dabei werden die technischen Einzelheiten der Walzwerke und ihrer Antriebe sowie alle Einrichtungen zur Beschleunigung, Verbilligung und Genauigkeit des Walzens, davon einige, wie z. B. das Kühlbett und die Verladevorrichtung, etwas eingehender behandelt.

## Umschau.

### Organisation der Bauabteilung eines Hüttenwerkes für die Ueberwachung von Neuanlagen.

Selbst wenn beim Bau von Neuanlagen vom Beginn der Bauarbeiten an bis zur Inbetriebnahme der betreffenden Anlage die einzelnen Bau- und Richtabschnitte zum großen Teil durch auswärtige Firmen ausgeführt werden, so ist doch vom Technischen Büro eines Hüttenwerkes noch sehr viel konstruktive Arbeit teils selbständig, teils in Zusammenarbeit mit den auswärtigen Firmen zu erledigen. Vorgeschriebene Termine und Kostenanschläge können nur dann eingehalten werden, wenn die am Bau beteiligten Firmen und Betriebe nach zielbewußtem Plan der Bauleitung zweckmäßig eingesetzt werden und wenn eine genaue und laufende Ueberwachung der gesamten Kosten nach

einheitlichem Plan erfolgt. Ferner sind die Arbeiten der einzelnen Firmen auf sachgemäße Ausführung täglich zu prüfen, die „Fremdstunden“ müssen überwacht, Aufmaße gemacht und die Rechnungen eingehend geprüft werden. Es ist naheliegend, mit der ganzen Ueberwachung von Bau und Richten der betreffenden Anlage denjenigen Konstrukteur zu beauftragen, der durch den Entwurf und die Vorarbeiten schon eine genaue Uebersicht über den Umfang und die Art der vorkommenden Bauarbeiten hat. Die Erfahrung hat jedoch gezeigt, daß ein Konstrukteur, der die Bauleitung einer größeren und über längere Zeit sich erstreckenden Anlage hat, für diese Zeit als Konstrukteur zu einem guten Teil oder ganz ausfällt, oder aber, daß ihn wichtige Arbeiten, die keinen Aufschub dulden, von der Baustelle fernhalten; es besteht daher

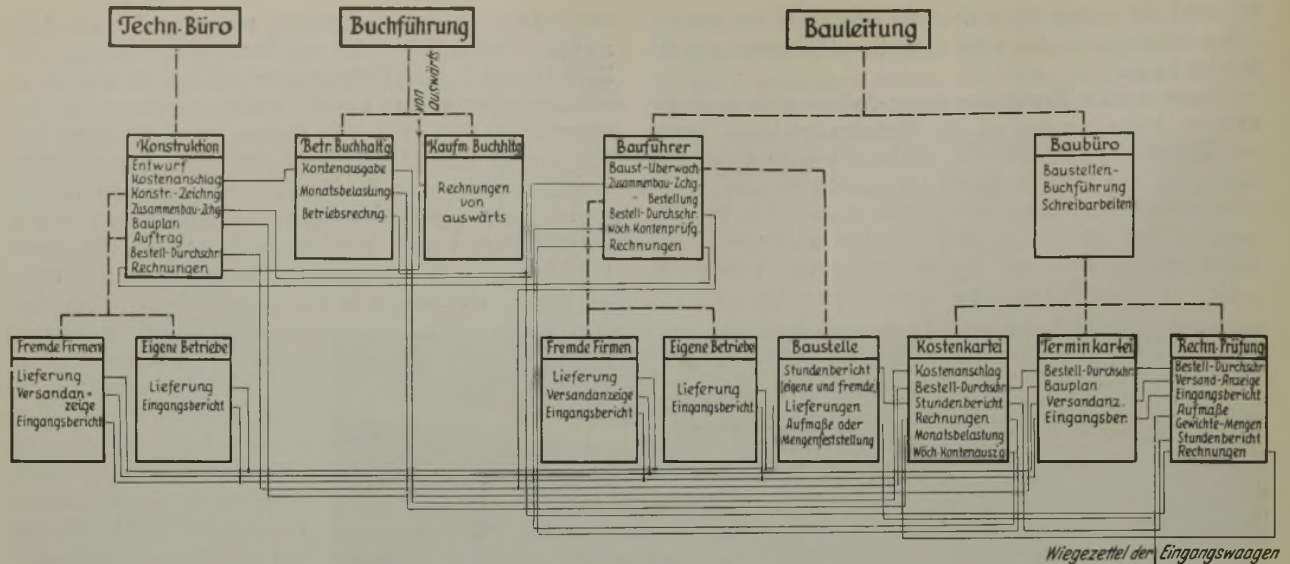


Abbildung 1. Plan der Zusammenarbeit zwischen Technischem Büro, Buchführung und Bauleitung.

die Gefahr, daß er sich keinem der beiden Arbeitsgebiete in dem Maße widmen kann, wie es ihre Wichtigkeit erfordert. Dies hat auf einem größeren Hüttenwerk dazu geführt, daß für sämtliche Neuanlagen, die sich innerhalb des Werkes im Bau befinden, eine Bauleitung mit einem in besonderer Weise organisierten Baubüro geschaffen wurde. Eine derartige Organisation wird sich überall da als sehr zweckmäßig erweisen, wo es sich um mehrere gleichzeitig im Bau befindliche Baustellen handelt. Das trifft auf jedem größeren Hüttenwerk zu.

In Abb. 1 ist ein Plan gegeben, nach dem das notwendige Zusammenarbeiten zwischen Technischem Büro, Betriebsbuchhaltung sowie Buchhaltung und der Bauleitung erfolgt.

#### I. Technisches Büro und Betriebsbuchhaltung.

Meist wird an Hand von Zeichnungen eigener oder fremder Firmen vom Technischen Büro ein Kostenanschlag für den Bau der betreffenden Anlage aufgestellt. Nach dessen Genehmigung wird von der Betriebsbuchhaltung ein Konto angegeben, auf dem sämtliche Kosten verbucht und von der Betriebsbuchhaltung gesammelt werden. Nunmehr erfolgt die eigentliche bauliche Bearbeitung des Planes unter Leitung des Technischen Büros, und zwar werden ausgeführt: Konstruktionszeichnungen, Zusammenbauzeichnungen und Bauplan. Zusammenbauzeichnungen und Bauplan sowie eine Durchschrift des genehmigten und mit Konto versehenen Kostenanschlages gehen zur Bauleitung.

Auf Grund der konstruktiven Arbeiten erfolgen durch das Technische Büro die Bestellungen von Bauarbeiten, Konstruktionsteilen und in den meisten Fällen damit verbunden auch ihr Zusammenbau, und zwar werden hier Bestellungen vorkommen an fremde Firmen und werkseigene Betriebe. Von all diesen Bestellungen gehen Zweitschriften zur Bauleitung. Die Bauleitung wird also durch Kostenanschlag, Bauplan, Zusammenbauzeichnungen und Bestellschreiben über Umfang, Lieferfristen und Vergebung sämtlicher Arbeiten genau unterrichtet.

#### II. Bauleitung.

Dem Bauleiter obliegt die Ueberwachung sämtlicher Baustellen und der Baukosten. Zu seiner Unterstützung stehen je nach Zahl und Größe der Baustellen ein oder zwei Bauführer zur Verfügung. Zum Arbeitsbereich des Bauführers gehört die Führung von Bau und Zusammenbau der ihm zugewiesenen Neuanlagen. Er ist dem Bauleiter für ordentliche, einwandfreie und fristgerechte Bauausführung verantwortlich, hat die einzelnen Firmen und Betriebe zu geeigneter Zeit und an der richtigen Stelle einzusetzen und ist für den allgemeinen, ordentlichen Zustand der Baustelle verantwortlich; er hat sämtliche Zusammenbau-Bestellungen durch das Baubüro auszuführen. Unter Zusammenbau-Bestellungen sind hier all die Bestellungen zu verstehen, die erst im Verlauf des Zusammenbaues erforderlich werden. Er ist dafür verantwortlich, daß eingehende Stoffe, Bau- und Maschinenteile usw. zu den entsprechenden Baustellen gelangen und ordentlich gelagert, daß Liefermengen nach Eingang festgestellt und daß richtige Aufmaße gemacht werden. (Gewichte werden auf den Eingangswaagen festgestellt und auf den Eingangsberichten vermerkt); er hat die Ueberwachung und Anerkennung von Fremdstunden, und bei ihm laufen die von der Rechnungsprüfung kommenden Rechnungen zur Anerkennung durch. Die Kostenüber-

sicht bekommt er laufend, mindestens jedoch wöchentlich durch den Kostenauszug der Rechnungsprüfung.

Das Baubüro hat eine Kostenkartei, eine Terminkartei und die Rechnungsprüfungsstelle. Die Kostenkartei erhält Durchschrift des genehmigten Kostenanschlages und legt entsprechende Karteikarten an, in die sämtliche Kosten eingetragen werden für:

1. sämtliche Bestellungen des Technischen Büros an Hand der Bestelldurchschriften.
2. sämtliche Zusammenbau-Bestellungen des Bauführers ebenfalls an Hand der Bestelldurchschriften. Wo noch keine endgültigen Kosten vorhanden sind, werden geschätzte Beträge eingesetzt.
3. sämtliche durch fremde Firmen oder eigene Richtmänner verfahrenen Stunden an Hand der Tageszettel und der zu bezahlenden Richtsätze.

Der Hauptzweck der Kostenkartei ist jedoch aus folgenden Ueberlegungen zu ersehen:

Durch die Betriebsbuchhaltung werden die Belastungen wohl in den meisten Werken monatlich statistisch erfaßt. Die Zusammenstellung dieser Kostenstatistik dauert meist drei Wochen, d. h. die am Anfang eines Monats erfolgenden Belastungen erscheinen in der Kostenstatistik der Buchhaltung erst nach etwa sieben Wochen. Das ist natürlich für einen Bauleiter, der für die Einhaltung eines Kostenanschlages verantwortlich ist, viel zu spät. Aus diesem Grunde ist die Führung einer laufenden Kostenkartei, aus der notfalls täglich wenigstens der angenäherte Kontenstand zu ersehen ist, unerlässlich. Bedingung ist hierfür, daß sämtliche Belastungen auch zur Kostenkartei kommen.

Bei der vorliegenden Organisation sind jedoch hierfür keine besonderen Vorkehrungen erforderlich; denn es werden lediglich diejenigen Unterlagen von der Kostenkartei gebraucht, die der Bauführer sowieso haben muß, um eine ordnungsmäßige Bauführung durchführen zu können. Ueblicherweise genügt ein wöchentlicher Belastungsauszug jedes Baukontos, um die Uebersicht über den Stand der Belastungen zu behalten.

Der Bauplan geht vom Technischen Büro zur Terminkartei, die dauernd den Bauführer über die Termine seiner Baustellen auf dem laufenden hält. Die Bestelldurchschläge gehen von der Kostenkartei zur Terminkartei, wo die Lieferzeiten vermerkt werden. Ferner gehen sämtliche Versandanzeigen und Eingangsberichte der Torhäuser über fremde Lieferungen sofort zur Terminkartei zur Löschung der dort vermerkten Zeiten; schließlich wird die Terminkartei über die eigenen Betriebslieferungen durch den Bauführer unterrichtet.

Sämtliche Unterlagen der Kosten- und Terminkartei gehen von der Kosten- oder Terminkartei zur Rechnungsprüfung, wo nach Rechnungseingang von der Buchhaltung an Hand dieser Unterlagen eine genaue und sorgfältige Prüfung auf Stückzahl, Gewicht, Aufmaße, Preise usw. erfolgt. Rechnungsfehler werden durch die Rechnungsprüfung unmittelbar berichtigt.

Die geprüften und richtiggestellten Rechnungen gehen zur Kostenkartei zwecks Eintragung des richtigen Rechnungsbetrages und von dort zum Bauführer und Bauleiter zur Anerkennung. Von der Bauleitung gehen die Rechnungen zum Technischen Büro und von dort zur Buchhaltung.

Zur Führung von Kostenkartei und Terminkartei sowie zur Durchführung der Rechnungsprüfung genügt erfahrungsgemäß eine einzige Kraft, so daß die ganze Abteilung sich aus dem Bauleiter, 1 oder 2 Bauführern und einer Schreibkraft zusammensetzt. Es hat sich ferner als sehr zweckmäßig und kostensparend erwiesen, daß der Bauleitung eine eigene kleine Richtkolonne mit den nötigen Werkzeugen zur Verfügung steht, mit der rasch kleinere Arbeiten erledigt werden können, wie sie beim Bau jeder Neuanlage in großer Zahl anfallen. Eugen Beck, Völklingen.

**Die Bestimmung des Schmelzverlustes im Kupolofen.**

William McConnachie<sup>1)</sup> berichtet über ein Verfahren, mit Hilfe der Gichtgasanalyse die Abbrandverluste des Kupolofens festzustellen. Die Schlackenanalyse kann keinen Aufschluß über den Abbrand geben, weil die mit dem Roheisen und Schrott in den Ofen gebrachten Oxydmengen unbestimmbar sind. Da zur Oxydation des Eisens der erforderliche Sauerstoff aus dem Gebläsewind oder der Kohlensäure der Gichtgase entnommen wird, so muß sich das Verhältnis Sauerstoff : Stickstoff im Gichtgas gegenüber dem Gebläsewind verringern. Der Vergleich der Betriebsergebnisse<sup>2)</sup> eines Kupolofens gewöhnlicher Bauart und eines Poumay-Ofens von gleichem Schachtdurchmesser hat ergeben, daß dieser nur 7,17 % Schmelzkoks verbraucht gegen 10 % beim gewöhnlichen Ofen bei einer um 25 % gesteigerten Schmelzleistung. Die Gasanalysen ergaben

	CO <sub>2</sub> %	CO %	O <sub>2</sub> %	N <sub>2</sub> %
für den Poumay-Ofen . . . . .	18,00	0,12	0,37	81,51
für den gewöhnlichen Ofen . . . . .	12,66	10,52	0,33	76,51

Aus diesen Werten ist zu ersehen, daß das Verhältnis des in den Gasen enthaltenen freien und gebundenen Sauerstoffs zum Stickstoff beim Poumay-Ofen 22,61 : 100 beträgt gegen 26,5 : 100 im Gebläsewind. Es fehlen also 3,89 Raumteile oder 14,67 % des mit dem Gebläsewind zugeführten Sauerstoffs. In gleicher Weise ergibt sich für den gewöhnlichen Ofen ein Sauerstoffverlust von 10 %.

Zur Klärung der Frage, in welchem der beiden Oefen der größere Abbrand stattfindet, braucht man die in jedem Falle nötige Sauerstoffmenge und ermittelt sie mit Hilfe der Gasanalyse und des Koksatzes. Bei 90 % C im Koks und 7,17 % Koksverbrauch ergibt sich für den Poumay-Ofen ein Verbrauch von 64,53 kg C/t Eisen. Diese Kohlenstoffmenge verteilt sich im

$$\text{Gichtgas auf } 64,53 \cdot \frac{18}{18,12} = 64,1 \text{ kg C als Kohlensäure und}$$

$$64,53 \cdot \frac{0,12}{18,12} = 0,43 \text{ kg C als Kohlenoxyd. Erforderlich sind}$$

zur Verbrennung dieser Kohlenstoffmengen insgesamt 171,7 kg O<sub>2</sub>. Aus dem Verlust von 14,67 % der zugeführten Sauerstoffmenge ergibt sich eine dem Ofen zugeführte Sauerstoffmenge von 201,2 kg/t Eisen. Demnach hat das Metall 29,5 kg O<sub>2</sub> aufgenommen, die in der Schlacke zu finden sein müssen. Bei dem anderen Ofen mit 10 % Koksverbrauch ergeben sich entsprechend 49,1 kg C als Kohlensäure und 40,9 kg C als Kohlenoxyd. Die zur Verbrennung erforderliche Sauerstoffmenge beträgt 185,5 kg; im Wind zugeführt wurden aber 206,1 kg O<sub>2</sub>, so daß der Verlust durch Abbrand 20,6 kg O<sub>2</sub> beträgt. Bei diesen Zahlen sind jedoch die Kohlensäure des Kalksteins und der freie Sauerstoffgehalt der Gichtgase unberücksichtigt. Der so entstandene Fehler ist aber nur geringfügig. Man hat beim Poumay-Ofen wohl für die Tonne Eisen 28,3 kg Koks erspart, aber 8,9 kg O<sub>2</sub> mehr haben Metall verschlackt. Diese Sauerstoffmenge kann allein 30,7 kg Eisen zu Eisenoxydul oxydieren; die Ersparnis an Koks bedeutet also mehr Eisenverlust und damit Geldverlust; außerdem wird das Gebläse höher beansprucht.

Die Oxydation durch den Gebläsewind ist unvermeidlich, daher soll noch das Verhalten des Eisens bei der Verbrennung behandelt werden. Obwohl Silizium eine größere Sauerstoffverwandtschaft hat als Eisen, können die kleinen Mengen der Begleitelemente erst nach der Oxydation von Eisen vom Sauerstoff angegriffen werden. Bei völliger Oxydation von Gußeisen braucht man an Sauerstoff für:

3,5 kg C	zu CO <sub>2</sub>	9,345 kg O <sub>2</sub>
0,8 kg P	zu P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1,8 kg O <sub>2</sub>
0,8 kg Mn	zu Mn <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	0,32 kg O <sub>2</sub>
1,7 kg Si	zu SiO <sub>2</sub>	1,938 kg O <sub>2</sub>
93,2 kg Fe	zu Fe <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	36,348 kg O <sub>2</sub>
100,0 kg Eisen		49,751 kg O <sub>2</sub>

Da die Schlacke frei von Phosphor ist, muß er nach Annahme des Verfassers gasförmig entweichen, ebenso wird die geringe Schwefelmenge vernachlässigt. Die Oxydation durch Kohlen-

säure geht bei etwa 450° vor sich; es muß also im Kupolofen mit großem Windbedarf die Oxydation von Eisen und Silizium durch Kohlensäure beträchtlich sein. Durch die Anwärmung des Eisens wird die Oxydation beschleunigt, jedoch kann im Vorherd durch den Kohlenstoff ein Teil des überschüssigen Sauerstoffs wieder entfernt und in die Gichtgase geführt werden. In ähnlicher Weise wird das bei der Oxydation gebildete Eisenoxyduloxyd zu Eisenoxydul reduziert. Der überschüssige Sauerstoff erstrebt an sich die höchste Oxydationsstufe des Eisens.

Bei einem großen Stahlschrottanteil in der Gattierung ändern sich die Verhältnisse. Hier wird ein beträchtlicher Teil des Stahles nicht in der Schmelzzone geschmolzen, sondern im Herd durch das leichter verflüssigte Roheisen aufgelöst. Bei großem Schrottanteil sind die Verluste beträchtlich, sie werden aber zum Teil durch die Aufkohlung durch den Füllkoks verdeckt. Diese Aufkohlung hängt von der Temperatur unterhalb der Düsenenebene ab, die durch ungeschmolzene Stahlstücke erheblich gedrückt wird. Durch Anwendung von Heißwind könnte man geringeren Abbrand haben. Man wird bei Kaltwind niemals den Umfang der Wiedergewinnung des Abbrandes haben wie mit Heißwind, da die Reduktion von verschiedenen Bedingungen im Ofengang abhängt. Da man durch Wägungen niemals ein zuverlässiges Bild erhalten wird, erscheint das vorgeschlagene Verfahren zur Abbrandbestimmung sehr wertvoll.

Zu bemerken wäre, daß gerade die Reduktionsvorgänge eine wesentliche Rolle spielen. Auch ist der Einfluß der Kohlensäure des Kalksteins nicht zu vernachlässigen. Ein Teil des Graphits im Roheisen verbrennt und beeinflusst ebenfalls die Gasanalyse, wie der Berichterstatter feststellen konnte. Hans Schmidt.

**Ferienkurs über Metallkunde an der Bergakademie Freiberg i. Sa.**

Vom 7. bis 12. Oktober 1935 findet an der Sächsischen Bergakademie in Freiberg ein Ferienkurs statt mit Vorträgen und Übungen aus dem Gebiete der eigentlichen und weitergefaßten Metallkunde, wobei Stahl und Eisen sowie die Nichteisenmetalle behandelt werden, und über die Benutzung der Röntgenstrahlen in der Metallkunde. Nähere Auskunft erteilt das Sekretariat der Freiburger Bergakademie.

**Aus Fachvereinen.**

**Iron and Steel Institute.**

Die Frühjahrs-Hauptversammlung des englischen Iron and Steel Institute fand unter dem Vorsitz von Sir Harold Carpenter vom 1. bis 3. Mai 1935 in Westminster statt. Die Bessemer-Gold-Denkstätte wurde an Professor A. M. Portevin, Paris, verliehen.

Während der 1. Mai den nachstehend auszüglich behandelten Vorträgen vorbehalten war, fand am 2. und 3. Mai eine schweißtechnische Tagung statt, über deren umfangreiche Vortragsfolge wir noch an anderer Stelle eingehend berichten werden.

Der Vorsitzende, Sir Harold Carpenter, ging in seiner Ansprache über Altes und Neues von Legierungen darauf ein, daß reine Metalle kaum herzustellen seien, daß man es im Grunde genommen stets mit Legierungen zu tun habe. Er unterstrich, daß aber gerade durch die Legierungsfähigkeit der Metalle deren Anwendungsmöglichkeiten so groß würden; denn durch die Legierung seien die Eigenschaften der metallischen Werkstoffe in den weitesten Grenzen zu ändern, und nur durch Legierung seien z. B. magnetische, chemische und mechanische Eigenschaften zu erreichen, die reine Metalle niemals aufwiesen. Er ging dann auf die grundsätzliche Art des Atomaufbaues von Legierungen ein, schilderte deren Zusammenhang mit bestimmten Eigenschaften und die Möglichkeiten, das Gefüge durch die chemische Zusammensetzung und die Wärmebehandlung zu ändern.

D. F. Marshall, Sheffield, berichtete über

**Versuche zur Bestimmung der äußeren Wärmeverluste des Hochofens.**

Die Versuche sollten die Annahme bestätigen, daß die äußeren Wärmeverluste bedeutend geringer sind, als man bisher allgemein vermutet hat, und daß sie weiterhin fast allein durch das Kühlwasser verursacht werden.

Die Untersuchungen fanden an je einem Hochofen von vier verschiedenen englischen Hüttenwerken statt. Die Oefen waren alle mit annähernd gleichen Kühlvorrichtungen ausgestattet. Gemessen wurden die Strahlungs- und Berührungsverluste von Schacht und Rast an die Außenluft, die Leitungsverluste des Gestells an den Erdboden und die Verluste durch Wasserkühlung an allen drei Ofenabschnitten. Für die Versuchsdurchführung teilte man die Mantelfläche des unteren Ofenschachtes in eine

1) Foundry 63 (1935) Nr. 4, S. 26 u. 56.

2) Proc. Brit. Foundrym. Ass. XXII.

Anzahl gleich großer Rechtecke und ermittelte in jedem einzelnen die Durchschnittstemperatur. Unter Berücksichtigung der jeweiligen Luftwärme und Windgeschwindigkeit errechneten sich dann die Strahlungsverluste nach dem Stefan-Boltzmannschen Gesetz, während die Wärmeabgabe durch Berührung (Konvektion) sich nach der bekannten Formel

$$Q = \alpha (t_1 - t_2) \text{ kcal/m}^2 \text{ h}$$

ergibt, worin  $\alpha$  die Wärmeübergangszahl und  $t_1$  und  $t_2$  die Mantelflächen- und die Lufttemperaturen darstellen. Die Errechnung der Summe der Berührungs- und Strahlungsverluste führte für alle Oefen zu einem gut übereinstimmenden Mittelwert von rd. 500 kcal/m<sup>2</sup> h. Die Wärmeverluste durch das Kühlwasser ergaben sich aus den durchgesetzten Wassermengen nach bekannten Geschwindigkeits- und Temperaturmeßverfahren zu rd. 1 000 000 bis 1 770 000 kcal/h. Zur Bestimmung der Wärmeabgabe des Gestells an den umschließenden Baugrund

ist dies beispielsweise mit der Hochfenerzeugung geschehen. Die hyperbelartige Kurve zeigt das erwartete Wachsen der Wärmeverluste je Tonne Roheisen mit der Verminderung der Erzeugung. Es ist aber auch erkennbar, daß durch Aenderung der Betriebsweise eines Ofens, wie für Werk B ersichtlich, die Verluste nur wenig beeinflußt werden. Der Wert für Werk D fällt aus der Kurve heraus, weil hier in der Rast zusätzliche Notformen in Anwendung sind. Nach ihrer Entfernung jedoch reiht sich auch dieser Wert ohne weiteres in die alte Linie ein. An Hand der Kurve lassen sich auch für andere Oefen, sofern sie ähnliche Kühlvorrichtungen haben, die äußeren Wärmeverluste unmittelbar ablesen. Dasselbe gilt auch, wenn man die Wärmeverluste auf die Herdbodenfläche als Maß für die Ofengröße bezieht, wie es Abb. 2 zeigt. Eine nachfolgende Ueberprüfung der Ergebnisse mit Erfahrungen anderer Werke ergab eine gute Uebereinstimmung.

Aus den Versuchen ist noch folgendes bemerkenswert. Die zur Kühlung verwendeten Wassermengen sind bei den einzelnen Werken sehr verschieden, selbst da, wo die gleichen Kühlvorrichtungen gebraucht werden. Sicher könnten daher bedeutende Ersparnisse an Wasser und Wärme gemacht werden, wenn man genaue Versuche über den Anteil des Kühlwassers an den Wärmeverlusten jedes einzelnen Ofens anstellen und die gewonnenen Erfahrungen austauschen würde.

Die Kühlwirkung starker Luftbewegungen sowie die örtlichen Witterungsverhältnisse eines Hochofens spielen im Rahmen der Gesamtwärmeverluste nur eine untergeordnete Rolle. Die Güte eines Schachtwärmeschutzes wird daher vermutlich nicht so sehr durch Fragen der Verminderung der Wärmeverluste als vielmehr fast ausschließlich durch Fragen der Haltbarkeit des Mauerwerks bestimmt.

Die Zone der höchsten Schachttemperatur fand man an drei Oefen, die mit ähnlichem eisenarmen Möller betrieben wurden, in annähernd gleicher Entfernung von der Windformebene. Bemerkenswert ist daher, daß sich diese Zone an dem mit Rastformen ausgestatteten Ofen um das gleiche Maß nach oben verlagert wie der Abstand zwischen den beiden Formebenen. An einem Ofen, der mit eisenreicheren Erzen betrieben wurde, rückte die heißeste Zone näher an die Windformebene heran. Arno Wapenhensch.

J. H. Whiteley, Consett, untersuchte den Einfluß von Sauerstoff und Schwefel auf die Verzunderung der Eisenwerkstoffe

mit der Absicht, das mit der Verzunderung eng zusammenhängende Auftreten des Netzgefüges unter der Zunderhaut zu erforschen. Die Proben bestanden aus Elektrolyt- und Armcoeisen, einem basischen unsilizierten Stahl mit 0,04 % C und 0,10 % Mn sowie einem sauren Stahl mit 0,73 % C, 0,14 % Si und 0,72 % Mn. Sie wurden in einem beiderseits offenen elektrisch beheizten Ofen erhitzt und nach mechanischer Entfernung des Zunders und Polieren mit alkoholischer Pikrinsäure, alkoholischer Salpetersäure oder mit Kupfersalzen geätzt. Glüht man die Proben nur kurze Zeit bei 920 bis 1050° und behandelt sie in der beschriebenen Weise, so ist ein netzartiges Gefüge zu erkennen, das nach stärkerem Ätzen körperlartig hervortritt. Dieses unter der Zunderschicht entstehende Netzgefüge dringt auch nach längerem Glühen niemals tiefer als 0,1 mm in den Stahl ein.

Bei der Durchführung der Versuche wurde darauf geachtet, daß die zur Verzunderung verbrauchte Sauerstoffmenge immer gleich groß war. Durch ebenfalls gleiche, und zwar möglichst schnelle Abkühlung an Luft wurde dafür gesorgt, daß keine Veränderungen unterhalb der Versuchstemperatur eintreten konnten; denn die Abkühlungsgeschwindigkeit übt insofern einen Einfluß auf das Netzgefüge aus, als mit fallender Abkühlungsgeschwindigkeit die Linien verschwommen werden. Die Erhitzungsdauer und -geschwindigkeit ist ohne wesentlichen Einfluß auf die Ausbildung des Netzgefüges. Tritt dieses überhaupt auf, so ist es nach Ausbildung der Zunderschicht bereits vorhanden und wird durch Verlängern der Glühzeit bis zu einer Stunde nur etwas deutlicher.

Einen starken Einfluß hat dagegen die Glühtemperatur. Die Proben aus Armcoeisen zeigten nach dem Verzundern bei

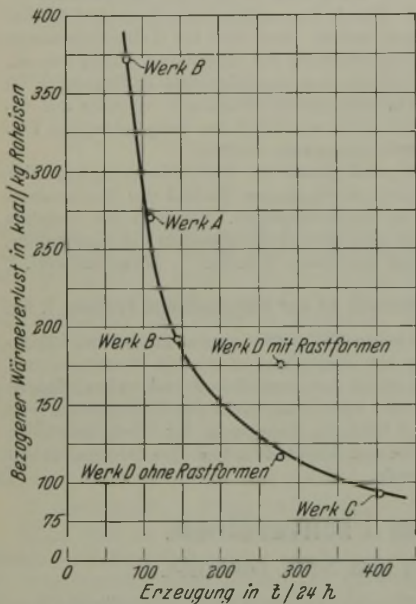


Abbildung 1. Auf die Erzeugung bezogene äußere Wärmeverluste englischer Hochofen.

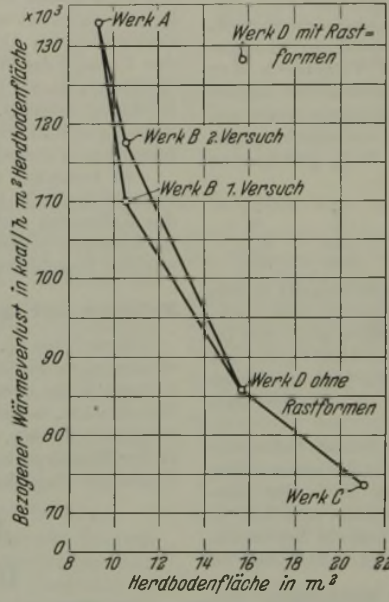


Abbildung 2. Auf die Herdbodenfläche bezogene äußere Wärmeverluste englischer Hochofen.

durch Leitung wurden in einem gewissen Abstand rings um den Ofen senkrechte Löcher von 1,30 m Tiefe und 7 cm Dmr. in den Erdboden gebohrt und die Temperatur darin gemessen. Stellt man sich vor, daß die Fußpunkte dieser Löcher auf der äußeren Oberfläche einer Halbhohlkugel liegen, die man sich mit der Bodenfläche in der Windformebene um das Gestell herum denken kann, derart, daß die Kugelaushöhlung von dem Gestell selbst und die Wandung von Gestellmauer, Luftraum und Erdboden gebildet werden, so ist die Berechnung derjenigen Wärmemenge, die durch den im Erdboden liegenden Teil der Halbhohlkugel fließt, nach einer abgeänderten Formel von Ingersoll und Zobell möglich. Es ist

$$Q = \frac{2 \pi \cdot \lambda \cdot (t_1 - t_2) \cdot r_1 \cdot h}{(r_2 - r_1)} \text{ kcal/h,}$$

worin  $r_1$  und  $r_2$  die Halbmesser in m,  $t_1$  und  $t_2$  und Temperaturen in °C der äußeren und inneren Halbkugeloberfläche darstellen und  $\lambda$  die Wärmeleitfähigkeit des verwendeten Baustoffs in kcal/m h °C;  $h$  bedeutet die Höhe der Halbkugel unter Hüttensohle in m. Für die Temperatur der inneren Halbkugel ist die Gestelltemperatur, für die der äußeren die Bodentemperatur der Löcher zu setzen. Bei der Auswertung ergaben sich Wärmeverluste von rd. 13 000 bis 27 000 kcal/h.

In der geschilderten Weise können die äußeren Wärmeverluste eines Hochofens in allen seinen Teilen weit besser und genauer festgestellt werden, als es durch die sonst übliche Restgliedermittlung möglich ist. Beim Vergleich der einzelnen Verlustquellen ergibt sich, daß die Wärmeabführung in weitaus überwiegendem Maße durch das Kühlwasser allein geschieht. In allen Fällen trug das Kühlwasser über 82 % der Gesamtverluste.

Zur praktischen Ausnutzung kann man die gewonnenen Werte mit den verschiedensten Hochofenbetriebszahlen in Beziehung bringen. Da die absoluten Werte der Wärmeverluste für verschiedene Betriebsverhältnisse und Oefen annähernd unveränderlich sind, so müssen die bezogenen Werte einen nahezu hyperbolischen Kurvenverlauf ergeben. In Abb. 1



1050° ein ausgeprägtes Netzgefüge, bei 1120° werden die Maschen verengt, und bei 1200° sind überhaupt keine Netzlinien mehr zu erkennen. Da dies Netzgefüge bei Temperaturen von 1200° ab nicht nur ausbleibt, sondern auch verschwindet, und zwar auch nach Entfernung des bei tieferer Temperatur entstandenen Zunders, so muß geschlossen werden, daß der Zunder bei diesem Vorgang keine Rolle spielt. Es ist vielmehr anzunehmen, daß die Linien durch Diffusionsvorgänge im  $\gamma$ -Gebiet aufgelöst werden. Damit taucht aber auch die Vermutung auf, daß die Netzlinien mit den Korngrenzen des  $\gamma$ -Eisens in Zusammenhang stehen oder gar unmittelbar aus ihnen gebildet werden. Ist diese Vermutung richtig, dann müßte das durch Glühen im  $\gamma$ -Gebiet entstandene Gefüge durch längeres Glühen im  $\alpha$ -Gebiet wieder verschwinden, oder beim Glühen im  $\alpha$ -Gebiet müßte ein neues, anderes Netzgefüge auftreten, das den Korngrenzen des  $\alpha$ -Eisens entspricht. Glüht man eine Probe mit Netzgefüge unterhalb  $A_1$  in der Luftleere, so wird dieses von 800° ab aufgelöst. Die Glühdauer bis zum Verschwinden beträgt bei 820° 6 h und bei 875° nur noch 40 min. Ein weiterer Beweis für den Zusammenhang zwischen dem Netzgefüge und den Korngrenzen konnte dadurch erbracht werden, daß eine durch Pendelglühungen zwischen 850 und 950° grobkörnig gemachte Probe nach dem Verzundern ein weitmaschiges Netzgefüge aufwies. Zerrißt man eine Probe mit Netzgefüge bei Temperaturen im  $\gamma$ -Gebiet, so erfolgt der Bruch längs der Netzlinien. Damit ist erwiesen, daß die Netzlinien an den Korngrenzen entstehen. Der Sauerstoff greift bei der Verzunderung den Werkstoff an diesen Stellen besonders stark an.

Die chemische Zusammensetzung der Netzlinien konnte noch nicht aufgeklärt werden. Sie bestehen jedoch nicht aus reinem Eisenoxidul; denn bei allen Versuchen, bei denen die Sauerstoffmenge nur bis zur Bildung eines Zunders aus Eisenoxidul ausreichte, traten überhaupt keine Netzlinien auf. Der Sauerstoffgehalt der Probe vor der Verzunderung war ohne erkennbaren Einfluß auf die Ausbildung der Netzlinien.

Ein ähnliches, den Korngrenzen des  $\alpha$ -Eisens entsprechendes Netzgefüge entsteht beim Verzundern im  $\alpha$ -Gebiet. Glüht man wiederum nach Entfernen des Zunders in der Luftleere, so werden die Linien durch Diffusion aufgelöst. Das  $\alpha$ -Netzgefüge ist wesentlich beständiger als das  $\gamma$ -Netzgefüge und löst sich durch Diffusion langsamer auf, auch wenn man bei hohen Temperaturen im  $\gamma$ -Gebiet glüht. Es muß demnach ein Unterschied in der chemischen Zusammensetzung der  $\alpha$ - und  $\gamma$ -Netzlinien bestehen.

Da die Stärke der Netzlinien bei reinem und technischem Eisen sehr verschieden war, wurde der Einfluß von Kohlenstoff, Silizium, Schwefel, Phosphor und Mangan auf die Ausbildung der Netzlinien gesondert untersucht. Hochsilizierte Stähle zeigten nur schwache Netzlinien, die nach Angaben von M. Riddihough und G. A. de Belin<sup>1)</sup> fast ganz aus Kieselsäure bestehen. Ein Einfluß des Mangans konnte nicht festgestellt werden; dagegen wird durch Phosphor bis zu einem Gehalt von 0,002 % die Neigung zum Netzgefüge stark erhöht. Ähnlich wie Phosphor wirken kleine Mengen Schwefel. Die Grenze, bis zu der eine Verstärkung der Netzlinien auftritt, liegt bei 0,06 % S. In vielen Fällen konnte das Eutektikum Eisenoxidul-Eisensulfid im Schlibbild erkannt werden. Die weiteren Versuchsergebnisse über den zweifellos starken Einfluß des Schwefels lassen sich wie folgt zusammenfassen: Enthalten die Ofengase Schwefel in irgendeiner Form, so tritt eine Reaktion zwischen den Korngrenzenstoffen und der Zunderschicht ein, die zu einer Durchdringung führt. Anwesenheit von Kohlenstoff im Stahl verringert die Durchdringung. Die Temperatur, die für eine Durchdringung von Korngrenze und Zunderschicht erforderlich ist, liegt desto höher, je niedriger der Schwefelgehalt ist. Die Diffusion der Netzlinien beim nachträglichen Glühen in Abwesenheit von Sauerstoff wird durch den Schwefelgehalt beschleunigt, da der Schmelzpunkt der Korngrenzenstoffe durch das Eisensulfid herabgesetzt wird. Der Kohlenstoff allein begünstigt die Bildung des Netzgefüges nicht. Ist der Gehalt größer als 0,45 %, so treten überhaupt keine Netzlinien mehr auf. Schreckt

man die verzunderten Stähle ab, so ist das  $\gamma$ -Netzgefüge im Martensitgefüge deutlich zu erkennen. Verzunderungsversuche mit kohlenstoffarmen Stählen führten zu der Erkenntnis, daß die Bildung des  $\gamma$ -Netzgefüges ähnlich wie die Entstehung der Ferritlinien in kaltverformten Stählen durch die Diffusion des Sauerstoffs beeinflusst wird.

Gerhard Naeser.

T. E. Rooney und A. G. Stapleton vom National-Physical-Laboratory, London, berichteten über neuere

**Untersuchungen zur Bestimmung der Oxyde im Stahl nach dem Jodverfahren.**

Sie besprachen dabei besonders die zu diesen Untersuchungen benutzte Versuchseinrichtung. Das Jodrückstandsverfahren, das erstmalig Eggertz<sup>1)</sup> zur Bestimmung von Schlackeneinschlüssen anwandte, wurde von F. Willems<sup>2)</sup> vor einigen Jahren neu bearbeitet und wesentlich verbessert. Willems behandelte die Stahlprobe mit wasserfreier alkoholischer Jodlösung unter Luftabschluß. Zum Filtern benutzte er Cella-Filter. Das Verfahren gestattete die Bestimmung von Kieselsäure und Tonerde; für Manganoxidul erhielt Willems gute Vergleichszahlen. Nach Mitteilung der Verfasser ist die Arbeitsweise nach Willems von B. A. Bannister an der Universität Sheffield eingehend bearbeitet und dann durch C. H. Desch auch im National-Physical-Laboratory eingeführt worden.

Die von Rooney und Stapleton benutzte Versuchseinrichtung, die gegenüber der Bannisterschen gewisse Verbesserungen zeigt, ist in Abb. 1 wiedergegeben. Die Art der Reinigung des

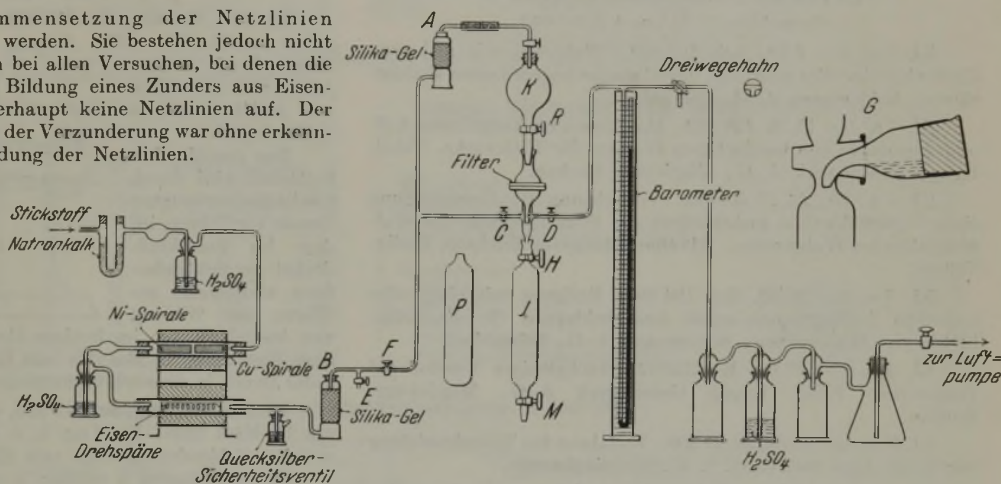


Abbildung 1. Vorrichtung zur Bestimmung von Oxyden im Stahl nach dem Jodverfahren.

Stickstoffs von Sauerstoff und seine vollkommene Trocknung ist aus der Abbildung klar ersichtlich; neu ist die Einschaltung eines Sicherheitsventils und die Anwendung von Silika-Gel an Stelle des Natronkalkes zur Entfernung der letzten Spuren von Feuchtigkeit. Die Probespäne werden auf einer Sonderfräsmaschine mit größter Sorgfalt hergestellt, von etwaiger Oberflächenoxydation gereinigt und im Stickstoffstrom getrocknet. Die Späne werden im Wägegläschen G aufbewahrt. Zur Untersuchung kommen 7 bis 8 g, die durch Zurückwägen des Gläschens in das Lösungsgefäß J gebracht werden. Das Gefäß J wird nun in waagrecht Lage bei E an die Versuchseinrichtung angeschlossen, worauf zur vollkommenen Trocknung und zur Entfernung der Luft über Nacht Stickstoff durchgeleitet wird. 7 g reines, sorgfältig getrocknetes Jod werden im Trichtergefäß K in 600 cm<sup>3</sup> wasserfreiem Methylalkohol gelöst. Als Filter werden Cella- oder Nr. 50 Whatman-Filter benutzt, die vorher mit Methylalkohol ausgewaschen werden. Nachdem die Gefäße K mit der Jodlösung und J mit dem Probestoff in die Einrichtung, wie in Abb. 1 angegeben, eingebaut sind, wobei zunächst die Hähne C, R, H und M geschlossen bleiben, wird durch Öffnung des Hahnes D ein geringer Unterdruck hergestellt. Nach Öffnung der Hähne R und H wird durch Hahn N ein mäßiger Stickstoffstrom in K eingeleitet. Die Jodlösung filtriert man, unter leichter Saugung bei D, in das Umsetzungsgefäß J. Nach Beendigung der Filtration wird der Hahn H geschlossen, das Gefäß J abgenommen und in einer geeigneten Vorrichtung bis zur vollständigen Lösung der Späne geschüttelt (2 bis 3 h). Unterdessen wird ein neues Filter eingesetzt. Nach Beendigung der Umsetzung wird Gefäß J an Stelle des Trichtergefäßes K über dem Filter aufge-

<sup>1)</sup> G. A. Hankins und M. L. Becker: J. Iron Steel Inst. 124 (1931) II, S. 445/48; vgl. Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 1485.

<sup>1)</sup> Polytechn. Journ. 188 (1868) S. 119; Engg. 1868, S. 71/91.  
<sup>2)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927/28) S. 655/58.

setzt und unterhalb des Filters das Gefäß P angeschlossen. Der Hahn H wird nun vorsichtig geöffnet, damit Stickstoff nach J eintreten und das Filtern der Lösung erfolgen kann. Nach dem Filtern wird das Lösungsgefäß 3- bis 4mal mit Methylalkohol ausgewaschen und nach der Trocknung abgenommen. Das Filter wird mit Methylalkohol jodfrei gewaschen und durch weiteres Saugen getrocknet. Der schwarze oder dunkelgraue Rückstand wird samt Filter im Platintiegel geglüht und der Glührückstand gewogen.

Die Untersuchung der geringen Rückstandsmengen (5 bis 20 mg bei 7 bis 8 g Einwaage) geschieht unter Benutzung der Mikrowaage. Der Rückstand wird mit konzentrierter Salzsäure behandelt. Der unlösliche Teil wird abfiltriert, geglüht und gewogen. Die Bestimmung der Kieselsäure erfolgt durch Verflüchtigung mit Fluß- und Schwefelsäure. Der Abrachrückstand wird mit Soda aufgeschlossen, die Schmelze in Salzsäure gelöst und die Lösung mit dem Filtrat der ersten Salzsäurebehandlung vereinigt. In der Lösung werden Eisen mit Kupferron, Aluminium mit benzoesaurem Ammonium<sup>1)</sup> und Mangan mit Brom und Ammoniak bestimmt.

<sup>1)</sup> P. G. Ward: J. Inst. Met., London, 37 (1927) Nr. 1, S. 89; Kolthoff, Stenger und Moskovitz: J. Amer. chem. Soc. 56 (1934) S. 812.

Die Verfasser teilen die Ergebnisse zweier Versuchsreihen mit. Bei Karbonyleisenproben mit steigendem Kohlenstoffgehalt wurde der Gesamtrückstand bestimmt, wobei Cella- und Whatman-Filter benutzt wurden. Beide Filter erwiesen sich als gleichwertig. Bei der zweiten Versuchsreihe wurden die isolierten Rückstände verschiedener Kohlenstoffstähle untersucht. Die Ergebnisse in *Zahlentafel 1* lassen erkennen, daß es sich um sehr

Zahlentafel 1. Ergebnisse der Untersuchung von Rückständen.

	Karbonyleisen	Stahl 0,10 % C	Stahl 0,4 % C	Stahl 0,6 % C
Gewicht der Probe . . . g	9,1698	8,3808	8,2732	6,4612
Gewicht des Rückstandes g	0,0092	0,0066	0,0076	0,0070
Rückstand . . . %	0,100	0,079	0,092	0,108
Gewicht des SiO <sub>2</sub> . . . g	0,0002	0,0006	0,0008	0,0008
Gewicht des Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . g	0,0088	0,0019	0,0040	0,0020
Gewicht des Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . g	-	0,0018	0,0015	0,0012
Gewicht des Mn <sub>2</sub> O <sub>4</sub> . . . g	-	0,0026	0,0010	0,0030

geringe Mengen handelt, die eine sorgfältige Analysierung erfordern. Leider geben die Berichtersteller keine Einzelwerte an, was eine bessere Beurteilung ihres Verfahrens ermöglichen würde.

Paul Klinger.

## Patentbericht.

### Deutsche Patentanmeldungen<sup>1)</sup>.

(Patentblatt Nr. 27 vom 4. Juli 1935.)

Kl. 7 a, Gr. 5/01, Sch 102 080. Walzwerk mit mehreren hintereinander oder senkrecht übereinander angeordneten Walzensätzen. Schloemann A.-G., Düsseldorf.

Kl. 7 a, Gr. 12, K 130 469. Maschine zum haspellosen Auf- und Abwickeln von bandartigem Walzgut für Walzwerke. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 7 a, Gr. 23, E 43 113. Vorrichtung zur Uebertragung eines Verstelldruckes, insbesondere zur Feineinstellung des Walzenspaltes bei Walzwerken. Abraham Martinus Erichsen, Berlin-Teltow.

Kl. 7 a, Gr. 26/02, Sch 104 196. Rollgang mit einer oder mehreren Auflaufrinnen nebst Aushebklappen für die Kühlbetten von Walzwerken. Schloemann A.-G., Düsseldorf.

Kl. 7 a, Gr. 27/01, K 135 022. Nachgiebiger Vorstoß für Walzwerke. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 10 a, Gr. 18/03, St 51 509. Verfahren zur Entschwefelung von Koks. Carl Still G. m. b. H., Recklinghausen.

Kl. 10 a, Gr. 22/07, M 117 795. Verfahren zum Herstellen von Koks mit Hilfe der Zerlegung der Steinkohle in ihre Gefügebestandteile. Ernst Meckenstock, Essen a. d. Ruhr.

Kl. 10 a, Gr. 36/04, O 20 218. Für Tieftemperatur-Destillation geeigneter, mit hohen Heizzugtemperaturen betriebener Kammerofen. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum.

Kl. 18 c, Gr. 11/20, B 149 690. Schienenloser Beschickungswagen. Edgar E. Brosius, Pittsburgh, Pennsylvania (V. St. A.).

Kl. 18 c, Gr. 11/20, S 103 885. Rollgang zum Beschieken und Entleeren von Glühöfen. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 18 d, Gr. 2/50, H 138 729; Zus. z. Anm. H 135 596. Legierung für Gegenstände, die in verarbeitetem Zustande hohe Hitzebeständigkeit besitzen müssen. Heraeus-Vacuumschmelze A.-G., Hanau a. M.

Kl. 18 d, Gr. 2/50, Sch 50.30. Stahl für Ueberhitzer und ähnliche Gegenstände. Dr.-Ing. Hermann Josef Schiffler, Düsseldorf.

Kl. 49 a, Gr. 13/01, A 346.30. Vorrichtung zur Herstellung von Walzkalibern, insbesondere von Pilgerwalzen. Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 49 c, Gr. 13/03, Sch 105 477. Schrottschere zum Zerteilen von Saumstreifen. Schloemann A.-G., Düsseldorf.

### Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 27 vom 4. Juli 1935.)

Kl. 7 a, Nr. 1 341 665. Vorrichtung zum schnellen Auswechseln der Walzen bei Walzgerüsten. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau.

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

### Deutsche Reichspatente.

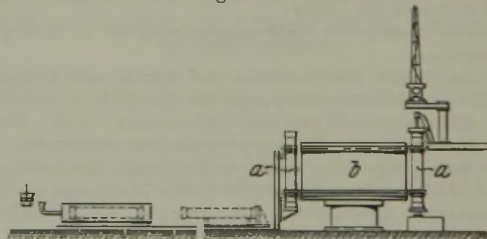
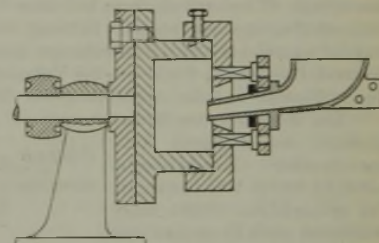
Kl. 31 c, Gr. 18<sub>02</sub>, Nr. 611 292, vom 29. Januar 1933; ausgegeben am 27. März 1935. Georg Pemetzrieder in Berlin-Tempelhof.

Verfahren zum Herstellen von Hohlkörpern im Schleuderguß.

Das geschleuderte Metall wird durch mechanisch erzeugten Druck verdichtet, indem im Verschlussdeckel der Schleuderkammer die zur Bildung von Ausnehmungen im fertigen Gußstück dienende Kerne, nach dem Vorschleudern der für das Gußstück nötigen Metallmenge unter Druck in die noch verformbare Metallmasse gepreßt werden.

Kl. 31 c, Gr. 18<sub>01</sub>, Nr. 611 320, vom 24. Juli 1932; ausgegeben am 29. März 1935. Dr.-Ing. h. c. Robert Ardelt in Eberswalde. Schleudergußanlage zum Herstellen von Rohren.

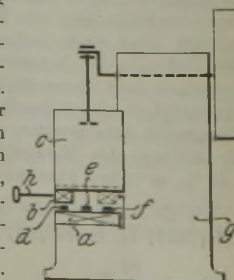
Die Formkasten a werden in senkrechter Stellung am Umfang einer schrittweise bewegten Drehbühne b lösbar befestigt.



Die Bühne führt sie zu den einzelnen Vorrichtungen zum Aufstampfen mit Sand, Schwärzen, Trocknen, Abgießen und Entleeren. An der Gießstelle werden die Formen aus der senkrechten Stellung an der Drehbühne in die für den Guß zweckmäßig waagerechte Lage umgelegt und nach dem Gießen sowie Ziehen des Rohres, aber vor dem Entleeren des Formandes in die senkrechte Stellung an den früheren Platz an der Drehbühne gebracht.

Kl. 49 c, Gr. 13<sub>01</sub>, Nr. 611 322, vom 11. August 1933; ausgegeben am 26. März 1935. Maschinenfabrik Sack G. m. b. H. in Düsseldorf-Rath. Schere mit verschiebbaren Messern.

Die Schere ist mit Einzelschaltung für jeden Schnitt versehen. Das Untermesser a wird fest im Scherenkörper angeordnet und hat eine etwa der Ballenlänge der Walzen entsprechende Länge. Das Obermesser b wird verschiebbar im Schlitten c angeordnet und hat einen Handgriff. Das Obermesser kann nach Wunsch über einen von beliebig vielen, die Schere gleichgerichtet durchlaufenden Stäben, z. B. d, e, f, eingestellt werden, so daß beim Niedergang des Schlittens nur dieser Stab geschnitten wird.



### Statistisches.

Die Roheisenerzeugung des Deutschen Reiches im Juni 1935<sup>1)</sup>. — In Tonnen zu 1000 kg.

Bezirke	Hämatit-eisen	Gießerei-Roheisen	Bessemer-Roheisen (saurer Verfahren)	Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Stahleisen, Spiegel-eisen, Ferro-mangan und Ferro-silizium	Puddel-Roheisen (ohne Spiegel-eisen) und sonstiges Eisen	Insgesamt	
							Juni 1935	Mai 1935
Juni 1935: 30 Arbeitstage, Mai 1935: 31 Arbeitstage								
Rheinland-Westfalen	40 730	18 746	—	475 383	149 692	—	684 922	701 217
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen	6 432	12 556		—	11 595		4 552	28 332
Schlesien		22 759	—	58 157	39 531	91 462		93 123
Nord-, Ost- und Mitteldeutschland	—			—	139 253	—	—	174 670
Süddeutschland		—	—					
Saarland	—			—	—	—	—	—
Insgesamt Juni 1935	47 162	54 061	—	672 793	200 818	4 552	979 386	—
Insgesamt Mai 1935	42 940	72 832 <sup>4)</sup>	—	694 049	190 857	630	—	1 001 308 <sup>4)</sup>
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							32 646	32 300 <sup>4)</sup>
Januar bis Juni 1935: 181 Arbeitstage, 1934: 181 Arbeitstage								
Rheinland-Westfalen	258 273	151 200	—	2 865 519	878 393	—	4 153 756	3 230 200
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen	51 487	91 580		—	71 880		15 392	170 811
Schlesien		155 438 <sup>5)</sup>	—	359 730	149 080	552 391		379 762
Nord-, Ost- und Mitteldeutschland	—			—	555 354	—	—	726 368 <sup>5)</sup>
Süddeutschland		—	—					
Saarland	—			—	—	—	—	—
Insgesamt Januar/Juni 1935 <sup>2)</sup>	309 760	398 218 <sup>5)</sup>	—	3 780 603	1 099 353	15 392	5 603 326 <sup>5)</sup>	—
Insgesamt Januar/Juni 1934 <sup>3)</sup>	298 238	316 370	—	2 459 735	810 658	11 028	—	3 896 029
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							30 958	21 525

1) Nach den Ermittlungen der Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie. — 2) Ab März 1935 einschließlich Saarland. — 3) Ohne Saarland. — 4) Berichtigte Zahlen. — 5) Unter Berücksichtigung der Berichtigungen.

#### Stand der Hochofen im Deutschen Reich<sup>1)</sup>.

1935	Hochofen					
	vor-handene	in Betrieb befindliche	gehläppte	zum Anblasen fertig-stehende	in Ausbesserung und Neuzustellung befindliche	still-liegende
Januar <sup>2)</sup>	148	75	12	16	16	29
Februar <sup>2)</sup>	147	75	13	16	14	29
März	177 <sup>3)</sup>	95	13	18	20 <sup>3)</sup>	31
April	177 <sup>3)</sup>	92	14	20	17 <sup>3)</sup>	34
Mai	177 <sup>3)</sup>	93	15	18	17 <sup>3)</sup>	34
Juni	177	94	13	18	20	32

1) Nach den Ermittlungen der Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie. — 2) Ohne Saarland. — 3) Berichtigte Zahlen.

#### Belgiens Bergwerks- und Hüttenindustrie im Mai 1935.

	April 1935	Mai 1935
Kohlenförderung	2 175 470	2 132 340
Kokserzeugung	366 670	394 010
Briketherstellung	110 580	110 300
Hochofen in Betrieb Ende des Monats	39	40
Erzeugung an:		
Robeisen	252 121	271 430
Flußstahl	246 424	268 472
Stahlguß	4 772	5 555
Fertigerzeugnissen	190 172	211 797
Schweißstahl-Fertigerzeugnissen	4 794	4 362

#### Frankreichs Roheisen- und Flußstahlerzeugung im Mai 1935<sup>1)</sup>.

1935	Besse-mer-und Pud-del-	Gießerei-	Thomas-	Ver-schiede-nes	Ins-gesamt	Hochofen am 1. des Monats			Besse-mer-	Thomas-	Siemens-Martin-	Tiegel-guß-	Elektro-	Ins-gesamt	Davon Stahl-guß
						im Feuer	außer Betrieb, im Bau oder in Aus-besserung	ins-gesamt							
						Roheisen 1000 t zu 1000 kg									
Januar	25	71	392	24	512	85	126	211	4	323	148	1	19	495	10
Februar	15	64	351	20	450	82	129	211	4	295	141	1	17	458	10
März	15	63	390	21	489	80	131	211	4	328	151	1	21	505	12
April <sup>2)</sup>	8	65	387	18	478	82	129	211	4	331	162	1	19	517	12
Mai	14	65	396	27	502	81	130	211	4	346	180	1	22	553	13

1) Nach den Ermittlungen des Comité des Forges de France. — 2) Teilweise berichtigte Zahlen.

#### Die Leistung der französischen Walzwerke im Mai 1935<sup>1)</sup>.

	April 1935 <sup>2)</sup>	Mai 1935
in 1000 t		
Halbzeug zum Verkauf	81	74
Fertigerzeugnisse aus Fluß- und Schweißstahl.	371	393
davon:		
Badreifen	4	4
Schmiedestücke	5	5
Schienen	39	38
Schwellen	8	12
Laschen und Unterlagsplatten	3	3
Träger- und U-Stahl von 80 mm und mehr, Zores- und Spundwandstahl	40	36
Walzdraht	25	26
Gezogener Draht	11	12
Warmgewalzter Bandstahl und Röhrenstreifen	18	19
Halbzeug zur Röhrenherstellung	3	6
Röhren	15	15
Sonderstahl	9	12
Handelsstahl	107	118
Weißebleche	9	9
Bleche von 5 mm und mehr	21	21
Andere Bleche unter 5 mm.	51	54
Universalstahl	3	3

1) Nach den Ermittlungen des Comité des Forges de France. — 2) Teilweise berichtigte Zahlen.

#### Roheisen- und Stahlerzeugung der Vereinigten Staaten im Mai 1935<sup>1)</sup>.

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten nahm im Mai gegenüber dem Vormonat um 65 045 t oder 3,8 % zu. Insgesamt belief sich die Roheisenerzeugung auf 1 763 346 (April 1 698 301) t. Die arbeitstägliche Gewinnung stieg von 56 611 t auf 56 882 t. Gemessen an der tatsächlichen Leistungsfähigkeit, betrug die Mai-Erzeugung 40,2 (April 40,0) %. Von 278 vorhandenen Hochofen waren insgesamt 96 oder 34,5 % in Betrieb. Insgesamt wurden Januar bis Mai 8 403 815 t Roheisen (arbeitstäglich im Durchschnitt rd. 54 700 t) gewonnen.

Die Stahlerzeugung bewegte sich weiter auf absteigender Linie; sie ging im Mai gegenüber dem Vormonat um 4 325 t oder 0,2 % zurück. Nach den Berichten der dem „American Iron and Steel Institute“ angeschlossenen Gesellschaften, die 99,32 % der gesamten amerikanischen Rohstahlerzeugung vertreten, wurden im Mai von diesen Gesellschaften 2 643 687 t Flußstahl (davon 2 384 814 t Siemens-Martin- und 258 873 t Bessemerstahl) hergestellt gegen 2 648 012 t (2 412 385 und 235 627 t) im Vormonat. Die Erzeugung betrug damit im Mai 45,23 (April 45,28) % der geschätzten Leistungsfähigkeit der Stahlwerke. Die arbeitstägliche Leistung betrug bei 27 (26) Arbeitstagen 97 914 gegen 101 847 t im Vormonat. In den fünf ersten Monaten wurden 13 833 206 t Stahl (davon 12 632 582 t Siemens-Martin- und 1 200 624 t Bessemerstahl) oder arbeitstäglich im Durchschnitt rd. 406 600 t hergestellt.

1) Steel 96 (1935) Nr. 23, S. 24/25.

## Wirtschaftliche Rundschau.

### Der französische Eisenmarkt im Juni 1935.

Im Inlande herrschte zu Monatsbeginn Ruhe, da man die Wirkungen einer tatkräftigen Finanzpolitik abwarten wollte. In der Ausfuhr war zwar der Gesamtumfang der Geschäfte unzureichend, doch konnte eine Belebung der Abschlüsse mit England festgestellt werden. Im Verlauf des Monats trat keine wesentliche Änderung ein. Die Industrie zeigte besondere Aufmerksamkeit für die angekündigten umfangreichen Pläne für öffentliche Arbeiten. Ende Juni wurde die Verlängerung der Inlandsverträge bis zum 31. Oktober 1935 bekannt. Mehrere Werke zögerten mit ihrem Beitritt bis zur letzten Minute. Die Besprechungen werden während der Ferienzeit fortgesetzt. Auf dem Inlandsmarkt erfolgten nur wenige Bestellungen, so daß die Werke namentlich in Halbzeug nur über unzureichende Aufträge verfügten. Auch in Fertigerzeugnissen blieb die Beschäftigung ungewöhnlich gering, wenn man von Blechen absieht. Das Ausfuhrgeschäft war gleichermaßen wenig umfangreich. Es war von einer Anleihe der UdSSR. die Rede, die zum Kauf von rollendem Eisenbahnzeug dienen soll. Man befürchtete jedoch, daß die von den russischen Käufern geforderten Bedingungen, die auf den bei dem Wettbewerb erzielten Preisen fußten, mit den geforderten geldlichen Vorteilen nicht in Einklang zu bringen seien. Die französischen Industriellen billigten die von dem Handelsminister vorgesehenen Maßnahmen, die zwischenstaatlichen Beziehungen freier zu gestalten; sie fordern jedoch währungspolitische Maßnahmen, weil sie sonst auf dem Weltmarkt und schließlich sogar auf dem eigenen Markt nicht mehr wettbewerbsfähig seien.

Die Mitteilung von der Aufrechterhaltung des Verbandes und dem Bestehenbleiben der Preise für Juli ließ die Unsicherheit über die zukünftige Gestaltung des Marktes für phosphorreiches Roheisen andauern. Wenn auch im allgemeinen Zuversicht herrschte, so war nicht weniger klar, daß zwischen den Werken noch tiefe Meinungsverschiedenheiten bestanden. Die Nachfrage beschränkte sich inzwischen auf begrenzte Mengen für den unmittelbaren Bedarf. Lediglich der Hämatitmarkt war fest. Die Preise behaupteten sich auf der alten Höhe. Der Absatz nach dem Auslande war unzureichend. Im Verlauf des Monats hielt die Schwäche auf dem Roheisenmarkt an, was zum Teil auf zahlreiche Fabrikationsänderungen zurückzuführen ist. Der schnelle Rückgang der Roheisenausfuhr machte ein Einrücken der Lage recht schwierig. Hämatitroheisen blieb gefragt. Die Schweiz erteilte einige Aufträge. Thomasroheisen kostete bei größeren Abschlüssen 190 Fr. Ende Juni verharrete der Markt für phosphorreiches Roheisen in seiner schwierigen Lage. Die Vorräte an Roheisen sowohl wie an Schrott sind umfangreich, so daß mit einer baldigen Wiederbelebung des Marktes nicht zu rechnen ist, zumal da ein umfangreicher Absatzmarkt für Gießereierzeugnisse nicht gefunden werden dürfte. Der Versuch, die Mengen aufzuteilen nach der Aufnahmefähigkeit des Marktes und den Bedürfnissen jedes Werkes, erwies sich als äußerst schwierig. Die Preise für Hämatit befestigten sich. Im Norden bewegten sie sich bei Hämatit für Gießereizwecke um 390 Fr und bei Hämatit für die Stahlbereitung um 340 bis 345 Fr; bei umfangreichen Aufträgen wurden Sonderpreise bewilligt.

Der Halbzeugmarkt konnte zu Monatsanfang als zufriedenstellend betrachtet werden, obwohl es an großen Aufträgen fehlte. Im Ausland hielt sich die Kundschaft stark zurück, was sich im Verlauf des Monats noch stärker bemerkbar machte. Das gut beschäftigte Inland erteilte weiterhin Aufträge, deren Höhe jedoch den Werken keine einigermaßen geregelte Beschäftigung ermöglichte. Ende Juni zeigte sich allgemein eine leichte Besserung. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland <sup>1)</sup> :	Ausfuhr <sup>1)</sup> :	Goldpfund
Vorgewalzte Blöcke . . . . .	400	Vorgewalzte Blöcke, 140 mm . . . . .
Brammen . . . . .	405	und mehr . . . . .
Vierkantknüppel . . . . .	430	2½- bis 4zöllige Knüppel . . . . .
Flachknüppel . . . . .	460	Platinen, 20 lbs und mehr . . . . .
Platinen . . . . .	450	Platinen, Durchschnittsgewicht von 15 lbs . . . . .
		2,96

Die Haltung verschiedener französischer Werke zu Monatsbeginn ließ befürchten, daß sich ein lebhafter Widerstand gegen jede neue Verminderung der Ausfuhrmengen von Walzzeug nach England erheben werde. Bei der Erneuerung des Internationalen Ausfuhrkartells forderten die französischen Unternehmer zunächst die Anpassungsfähigkeit der Verkaufsverfahren sowie des weiteren die Stärkung der Verbandsrechte und eine sorgfältigere Ueberwachung der geforderten Preise sowie der abgeschlossenen Geschäfte. Die Nachfrage beschränkte sich im all-

gemeinen auf geringe Mengen. Nur Sonderstähle wurden lebhaft gekauft, und die Lieferfristen waren ziemlich ausgedehnt. Der Handel erteilte sehr wenig Aufträge und fuhr mit seinen Ausverkäufen fort, als ob er von einem starken Sinken der Preise überzeugt sei, wofür es im übrigen keine Bestätigung gab. Die Preise ab Lager lagen vielfach unter den Werkspreisen. Man beobachtete nicht ohne Besorgnis die ungünstige Lage des Handels als Folge dieser Verkäufe zu schlechten Bedingungen. In Drahterzeugnissen machten sich Anzeichen einer Aufwärtsbewegung bemerkbar. Im Verlauf des Monats besserte sich die Lage in Stahl für große Stahlbauten. Die Luftschiffahrtsbehörde war mit einer Anfrage über ungefähr 10 000 t am Markte. Am Monatschluß änderte sich die Lage nicht. Die Werke des Nordens und die Sonderbetriebe an der Loire sahen sich günstiger gestellt als die Werke im Osten, die unter der geringen Nachfrage nach Halbzeug litten. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland <sup>1)</sup> :		Ausfuhr <sup>1)</sup> :	
Betonstahl . . . . .	560	Handelsstahl . . . . .	560
Röhrenstreifen . . . . .	620	Bandstahl . . . . .	650
Große Winkel . . . . .	560	Schwere Schienen . . . . .	700
Träger, Normalprofile . . . . .	550	Schwere Laschen . . . . .	637
Goldpfund		Goldpfund	
Winkel, Grundpreis . . . . .	3.26	Träger, Normalprofile . . . . .	3.16

Der Blechmarkt zeigte in den ersten Unitagen das verhältnismäßig beste Aussehen, wenigstens soweit erteilte Aufträge in Frage kommen. In Grobblechen blieb der Geschäftsumfang gut, namentlich in Sondergütern, die einer Abnahme unterliegen. Die Lieferfristen betragen im allgemeinen mehr als vier Wochen. Infolge des Wettbewerbs der Feibleche ging die Nachfrage nach verschiedenen Sorten Mittelbleche zurück. Die Preise für Feibleche waren sehr schwach, doch nahmen die Werke eine Erhöhung vor, da sie Aufträge hatten hereinholen können. Die Werke forderten für Lieferung von Feiblechen drei Monate. Im weiteren Verlauf blieb der Markt in seiner Gesamtheit ziemlich fest. In Grobblechen und Universalstahl wurden weiterhin ziemlich ausgedehnte Lieferfristen verlangt. Die Preise für Feibleche zogen erneut an; die Werke lehnten ziemlich häufig Preisbenennungen ab. Die Verhandlungen zwischen den Erzeugern wurden wieder aufgenommen und sollen sich günstig gestalten. In Mittelblechen behaupteten sich die Preise nur schwer. In verzinkten Blechen hielt sich die Kundschaft anscheinend zurück. Ende Juni änderte sich die Lage nicht fühlbar. Feibleche werden unter 700 Fr nicht mehr angeboten. In Mittelblechen beliefen sich die Lieferfristen auf vier bis fünf Wochen. Die Preise für verzinkte Bleche behaupteten sich weniger gut. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland <sup>1)</sup> :	Ausfuhr <sup>1)</sup> :	Goldpfund
Grobbleche, 5 mm und mehr:	Bleche:	
Weiche Thomasbleche . . . . .	4,76 mm . . . . .	4,26
Weiche Siemens-Martin-Bleche . . . . .	3,18 mm . . . . .	4,76
800	2,4 mm . . . . .	4,10.-
Weiche Kesselbleche, Siemens-Martin-Güte . . . . .	1,6 mm . . . . .	4,15.-
875	1,0 mm (gegüht) . . . . .	4,18.-
Mittelbleche, 2 bis 4,99 mm:	0,5 mm (gegüht) . . . . .	5,15.-
Thomasbleche:	Riffelbleche . . . . .	4,15.-
4 bis unter 5 mm . . . . .	Universalstahl, Thomasgüte	3,18,6
750		
3 bis unter 4 mm . . . . .		
700—750		
Feibleche, 1,95 bis 1,99 mm		
Universalstahl, Thomasgüte, Grundpreis . . . . .		
600		
Universalstahl, Siemens-Martin-Güte, Grundpreis . . . . .		
700		

Der Markt für Draht und Drahterzeugnisse entwickelte sich im Berichtsmonat günstig. Es wurden umfangreiche Aufträge erteilt, und die Preise zogen an. Die Lieferfristen betragen vier bis fünf Wochen. Das Ausfuhrgeschäft blieb beschränkt. Es kosteten in Fr je t:

Blanker Draht . . . . .	1130	Verzinkter Draht . . . . .	1380
Angelassener Draht . . . . .	1200	Stifte . . . . .	1280

Auf dem Schrottmarkt hielt die Nachfrage aus dem Auslande an, während sie im Inlande bei umstrittenen Preisen gering war. Im Verlauf des Monats blieb die Nachfrage aus Belgien gut, doch wird das Anziehen der Preise womöglich hemmend einwirken. Im Inland blieben die Preise fest. Die Preise für Gußbruch gingen zurück und betragen für Maschinengußbruch 180 Fr ab Pariser Bezirk. Der Ausfuhrmarkt behauptete Ende Juni seine Lebhaftigkeit. Der Inlandsmarkt war ruhiger.

### Der belgische Eisenmarkt im Juni 1935.

Zu Monatsanfang war die Lage für die Ausfuhr wenig günstig, da sich die Kundschaft weiterhin zurückhielt. Auch im Inlande machte sich eine gewisse Ruhe geltend. Vom 1. bis 31. Mai beliefen sich die Aufträge bei der „Cosibel“ auf 107 000 t, was zusammen mit den Abrufen auf alte Bestellungen die Möglichkeit

<sup>1)</sup> Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk Osten, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

gab, den Werken 129 200 t zuzuteilen, darunter 50 000 t Handelsstahl. Am 1. Juni blieben noch 30 000 t zu verteilen. Das Inland war an den Verkäufen mit etwa 50 % beteiligt. Am 12. Juni trat der gemischte nationale Ausschuß zusammen, um die Aufhebung der 5prozentigen Lohnermäßigung zu prüfen, die vor einiger Zeit vorgenommen worden war. Die Unternehmer schlugen eine Erhöhung um 2,5 % am 15. Juni und eine weitere um 2,5 % am 15. September vor. Im Maschinenbau einigte sich der Schlichtungsausschuß auf die vorerwähnten Vorschläge. Im Verlauf des Monats nahm die Abschwächung des Geschäftsganges ernstlich zu. Es wurde deutlich, daß die belgische Gruppe, die ihr bis Ende Juni zustehende Tonnenmenge nicht aufarbeiten würde; an diesem Zeitpunkt endet das zweite Jahr der Verbandstätigkeit und die Regelung der Verrechnungsfrage. Wenn die belgischen Werke auch die Zurückhaltung des Verbandes zu würdigen wissen, so beklagen sie sich doch über verschiedene Arten des Vorgehens, namentlich was das Geschäft mit Argentinien betrifft. Eine andere Schwierigkeit entspringt dem Wettbewerb, den die inländischen Eisenhändler den Ausfuhrern machen. Die Erstgenannten ziehen aus den günstigeren Bedingungen für den Verbrauch im Inlande Nutzen und führen die Ware auf alle mögliche Weise aus. Ende Juni blieb das Geschäft recht beschränkt. Der Ferne Osten kaufte fast nichts. Abgesehen von den geldlichen Schwierigkeiten, machte sich auf dem chinesischen Markte mehr und mehr der japanische Wettbewerb fühlbar, der europäische Eisenerzeugnisse über Dairen (Mandschurci) einführt. Die beteiligten belgischen Kreise sind der Ansicht, daß es unbedingt nötig sei, eine Politik niedriger Preise einzuschlagen, nicht allein mit Rücksicht auf Japan und die Mandschurei, sondern auch wegen China. Bis zum 25. Juni überschritten die von „Cosibel“ getätigten Geschäfte keine 53 000 t, was mit den Abrufen auf alte Verträge eine Gesamtaufteilung unter den Werken von 64 000 t ermöglichte. Ungefähr 15 000 t bleiben noch zu vergeben. Ende Juni 1934 beliefen sich die Bestellungen auf fast 160 000 t, von denen 125 000 t verteilt wurden. Am 1. Juli blies das Hüttenwerk „Métallurgique du Hainaut“ einen dritten Hochofen an. Die Gesellschaft will andererseits ihr Herstellungsverfahren ändern, indem sie auf Schrott verzichtet und lediglich Erz verwendet. Die Lage im Maschinen-, Brücken- und Stahlbau blieb unverändert. Die Auftragsmenge reichte nicht aus, um alle Firmen zu beschäftigen.

Der Roheisenmarkt wies zu Monatsbeginn nur wenig umfangreiches Neugeschäft auf. Die Preise für Gießereiroheisen behaupteten sich auf 370 Fr je t ab Wagen Werk. Hämatit und phosphorarmes Roheisen kosteten entsprechend 425 und 370 Fr. Für Thomasroheisen wurden 330 Fr frei Verbraucherwerk gefordert. Das Geschäft blieb während des ganzen Monats sehr ruhig. Die Preise änderten sich kaum.

Dank den vom Inland erteilten Aufträgen befand sich der Halbzeugmarkt Anfang Juni in zufriedenster Verfassung. Aus dem Auslande kamen wenig neue umfangreiche Geschäfte herein. Die Lage blieb so während des ganzen Monats. Ende Juni bemerkte man ein Nachlassen der inländischen Nachfrage. Man erwartet neue englische Bestellungen nach dem 8. August. Da sich der amerikanische Wettbewerb im Fernen Osten sehr rührig zeigte, war die Nachfrage aus Japan unbedeutend. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland <sup>1)</sup> :		Ausfuhr <sup>1)</sup> :	
	Goldpfund		Goldpfund
Rohblöcke . . . . .	450	Knüppel . . . . .	540
Vorgewalzte Blöcke . . . . .	505	Platinen . . . . .	580
Rohblöcke . . . . .	2.-	Platinen . . . . .	2.8.-
Vorgewalzte Blöcke . . . . .	2.5.-	Röhrenstreifen . . . . .	3.15.-
Knüppel . . . . .	2.7.-		

Der Markt für Fertigerzeugnisse war zu Monatsbeginn sehr ruhig. Die Kundschaft hielt sich stark zurück, und nur in Bandstahl war eine Zunahme der Nachfrage festzustellen. Im Verlauf des Monats nahm die Ruhe weiter zu, so daß die Werke der Entwicklung der Dinge mit ernstlichen Befürchtungen entgegensehen. Die Ausfuhr ging fühlbar zurück. Für das Inland gilt die gleiche ungünstige Entwicklung; nur warmgewalzter Bandstahl größerer Abmessungen erfreute sich noch guter Nachfrage. Ende des Monats trat keine Änderung ein. Der Auftragsbestand erschöpfte sich, und der Markt zeigte sich am Vorabend der zweimonatigen Ferienzeit recht schwierig. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland <sup>1)</sup> :		Ausfuhr <sup>1)</sup> :	
	Goldpfund		Goldpfund
Handelsstahl . . . . .	600	Warmgewalzter Bandstahl . . . . .	840
Träger, Normalprofile . . . . .	600	Gezogener Rundstahl . . . . .	1050
Breitflanschträger . . . . .	615	Gezogener Vierkantstahl . . . . .	1250
Mittlere Winkel . . . . .	600	Gezogener Sechskantstahl . . . . .	1400

<sup>1)</sup> Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

	Goldpfund	Ausfuhr <sup>1)</sup> :	Goldpfund
Handelsstahl . . . . .	3.2.6 bis 3.5.-	Kaltgew. Bandstahl, Träger, Normalprofile . . . . .	29 B. G., 15,5 bis 25,4 mm breit . . . . .
Breitflanschträger . . . . .	3.1.6	Gezogener Rundstahl . . . . .	5.17.6 bis 6.-
Mittlere Winkel . . . . .	3.3.-	Gezogener Vierkantstahl . . . . .	4.15.-
Warmgewalzter Bandstahl . . . . .	3.2.6	Gezogener Sechskantstahl . . . . .	5.15.-
	4.-		6.10.-

Das In- und Auslandsgeschäft auf dem Schweißstahlmarkt war sehr gering. Die Werke hatten immer noch die gleichen Schwierigkeiten, sich mit Schrott einzudecken. Die Preise blieben unwirtschaftlich. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland <sup>1)</sup> :		Ausfuhr <sup>1)</sup> :	
	Goldpfund		Goldpfund
Schweißstahl Nr. 3, gewöhnliche Güte . . . . .	575		
Schweißstahl Nr. 4 . . . . .	1200		
Schweißstahl Nr. 5 . . . . .	1420		
Schweißstahl Nr. 3, gewöhnliche Güte . . . . .	2.17.6		

Das laufende Geschäft in Blechen war schwach, abgesehen von Mittelblechen für die Herstellung von Fässern. Auf dem Feinblechmarkt war der französische Wettbewerb sehr lebhaft. Man konnte Preise feststellen, die 12/6 sh unter den Grundpreisen des Gentleman-Agreements lagen. Die geringe Beschäftigung verursachte bei einigen Werken Schwierigkeiten im Walzplan, was teilweise Betriebsstillegungen zur Folge hatte. In verzinkten Blechen wurden einige beachtenswerte Aufträge gebucht. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland <sup>1)</sup> :		Ausfuhr <sup>1)</sup> :	
	Goldpfund		Goldpfund
Gewöhnliche Thomasbleche, Grundpreis frei Bestimmungsort:		Bleche:	
4,76 mm und mehr . . . . .	750	2 bis 2,99 mm . . . . .	835
4 mm . . . . .	800	1,50 bis 1,99 mm . . . . .	860
3 mm . . . . .	825	1,40 bis 1,49 mm . . . . .	875
Riffelbleche:		1,25 bis 1,39 mm . . . . .	885
5 mm . . . . .	800	1 bis 1,24 mm . . . . .	960
4 mm . . . . .	850		
3 mm . . . . .	950		

Inland <sup>1)</sup> :		Ausfuhr <sup>1)</sup> :	
	Goldpfund		Goldpfund
Universalstahl . . . . .	3.18.6	Bleche:	
Bleche:		2 bis 2,99 mm . . . . .	3.17.6
6,35 mm und mehr . . . . .	4.-	1,50 bis 1,99 mm . . . . .	4.-
4,76 mm und mehr . . . . .	4.2.6	1,40 bis 1,49 mm . . . . .	4.5.-
4 mm . . . . .	4.5.-	1,25 bis 1,39 mm . . . . .	4.10.-
3,18 mm und weniger . . . . .	4.7.6	1 bis 1,24 mm . . . . .	4.15.-
Riffelbleche:		1,0 mm (geglüht) . . . . .	4.17.6
6,35 mm und mehr . . . . .	4.5.-	0,5 mm (geglüht) . . . . .	5.16.-
4,76 mm und mehr . . . . .	4.7.6		
4 mm . . . . .	4.12.6		
3,18 mm und weniger . . . . .	6.10.-		

Auf dem Markt für Draht und Drahterzeugnisse war es Anfang Juni ruhig. Am 1. Juni trat eine Preiserhöhung von 100 Fr je t für alle Erzeugnisse ein. Nur der Preis für Drahtgeflecht blieb unverändert. Im Verlauf des Monats blieb die Lage schwierig. Geschäfte kamen sowohl im Inlande als auch für die Ausfuhr nur mit größten Schwierigkeiten zustande. Es kosteten in Fr je t:

Blanker Draht . . . . .	1200	Stacheldraht . . . . .	1800
Angelassener Draht . . . . .	1300	Verzinnter Draht . . . . .	2400
Verzinkter Draht . . . . .	1750	Stifte . . . . .	1600

Der Schrottmarkt lag zu Monatsbeginn fest. Das Inland erteilte laufend gute Aufträge. Die Ausfuhr nach Polen und Italien war unverändert umfangreich, doch wurde das Geschäft mit Italien durch die Devisenschwierigkeiten behindert. Im Verlauf des Monats trat eine fühlbare Wendung zum Schlechten ein: Spanien verlangte Aufschub des Versandes, mit Italien wurde das Geschäft infolge der vorerwähnten Schwierigkeiten fast unmöglich, und was Polen betrifft, so war die Rede von einer demnächstigen Kontingentierung. Ende Juni war die Lage ruhig. Es kosteten in Fr je t:

Sonderschrott . . . . .	215—220	230—235
Hochofenschrott . . . . .	240	235
Siemens-Martin-Schrott . . . . .	270—280	265—275
Drehspäne . . . . .	210—220	220—225
Maschinengußbruch, erste Wahl . . . . .	360—370	370—380
Brandguß . . . . .	230—240	240—250

Der Eisensteinbergbau an Lahn, Dill und in Oberhessen im Monat Juni 1935. — Während arbeitstäglich eine Zunahme der Förderung zu verzeichnen war, nahm die Gesamtförderung im Monat Juni mit 65 297 t etwas gegenüber dem Vormonat (65 713 t) ab. Auch der Versand zeigt einen Rückgang auf 66 874 t gegen 74 443 t im Vormonat, der jedoch lediglich zu Lasten der manganhaltigen Erze ging. Trotzdem überstieg der Versand im Monat Juni noch die Förderung um rd. 1500 t. Die Vorräte sind damit auf rd. 71 500 t gesunken. Die Belegschaft nahm bis Ende Juni auf rd. 2800 Mann zu. Im Laufe des Monats Juni wurden von in Gang befindlichen 13 Bohrungen 6 beendet und 3 neu in Angriff genommen. Im Monat Juni wurden im ganzen 690 m gebohrt, wobei wiederum an verschiedenen Stellen Eisenerzlagere nachgewiesen wurden.

## Erträge von Hüttenwerken und Maschinenfabriken im Geschäftsjahr 1933/34, 1934 und 1934/35.

Gesellschaft	Aktienkapital		Allgemeine Unkosten, Abschreibungen, Zinsen usw.	Reingewinn einschl. Vortrag	Gewinnverteilung						Vortrag
	a) = Stammaktien	Rohgewinn			Rücklagen	Stiftungen, Ruhegehaltskasse, Unterstützungsbestand, Beförderungen	Gewinnanteile an Aufsichtsrat, Vorstand usw.	Gewinnanteil a) auf Stammaktien	b) auf Vorzugsaktien	%	
	RM	RM									
Bergbau-Aktiengesellschaft Lothringen, Bochum (1. 1. 1934 bis 31. 12. 1934)	20 179 000	22 555 748	22 269 596	286 152	—	—	—	—	—	1)	248 952
Berlin-Karlsruher Industrie-Werke, Aktiengesellschaft, vormals Deutsche Waffen- und Munitionsfabriken, Berlin (1. 1. 1934 bis 31. 12. 1934)	17 500 000	14 918 245	13 694 962	1 223 283	—	—	18 505	2)	866 550	5	338 228
Demag, Aktiengesellschaft, Duisburg (1. 1. 1933 bis 31. 12. 1933)	35 000 000	20 596 967	20 456 748	140 219	—	—	—	—	—	—	140 219
(1. 1. 1934 bis 31. 12. 1934). — Vgl. Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 691	35 000 000	21 806 879	21 607 340	199 539	—	—	—	—	—	—	199 539
Deutsche Industrie-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin (1. 10. 1933 bis 30. 9. 1934)	15 000 000	1 845 854	6 340 900	4 495 046	—	—	—	—	—	—	Verlust 4 495 046
Didier-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin (1. 1. 1934 bis 31. 12. 1934)	a) 7 245 000	—	—	Verlust	—	—	—	—	—	—	Verlust
Dingler'sche Maschinenfabrik, A.-G., Zweibrücken (1. 4. 1933 bis 31. 3. 1934)	b) 2 500 000	15 729 522	15 764 659	35 137	—	—	—	—	—	—	Verlust 35 137
Eisenhüttenwerk Thale, Aktien-Gesellschaft, Thale am Harz (1. 1. 1934 bis 31. 12. 1934)	1 200 000	1 088 239	1 506 055	Verlust 417 816	—	—	—	—	—	—	Verlust 417 816
Eisen- und Hüttenwerke, Aktiengesellschaft, Bochum (1. 1. 1934 bis 31. 12. 1934)	8 333 300	10 419 370	10 816 745	Verlust 397 375	—	—	—	—	—	—	Verlust 397 375
Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuckert & Co., Nürnberg (1. 4. 1934 bis 31. 3. 1935)	4 000 000	7 843 372	7 843 372	—	—	—	—	—	—	—	—
Eumuco, Aktiengesellschaft für Maschinenbau, Leverkusen-Schlebusch (1. 1. 1934 bis 31. 12. 1934)	56 500 000	3 898 159	1 394 815	2 503 344	—	—	3) 144 190	2)	2 023 364	4	335 790
Felten & Guillaume Carlswerk, Aktien-Gesellschaft, Köln-Mülheim (1. 1. 1934 bis 31. 12. 1934)	1 500 000	2 034 795	1 827 953	206 842	140 000	—	—	—	—	—	66 842
Geisweider Eisenwerke, Aktiengesellschaft, Geisweid, Kreis Siegen (1. 7. 1933 bis 30. 6. 1934)	64 500 000	17 823 253	14 956 507	2 866 746	143 337	—	3) 158 979	2)	2 534 256	4	30 174
Hartung, Aktiengesellschaft, Berliner Eisen gießerei und Gußstahlfabrik, Berlin-Lichtenberg (1. 4. 1933 bis 31. 3. 1934)	a) 4 100 000	—	—	Verlust	—	—	—	—	—	—	Verlust
Hein, Lehmann & Co., Actiengesellschaft, Eisenkonstruktionen, Brücken- und Signalbau, Düsseldorf (1. 1. 1934 bis 30. 6. 1934)	b) 400 000	3 229 118	4 393 975	1 164 857	—	—	—	—	—	—	Verlust 1 164 857
Ilse der Hütte, Groß-Ilse (1. 1. 1934 bis 31. 12. 1934). — Vgl. Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 554 bis 555	2 000 000	2 298 929	2 358 740	Verlust 59 811	—	—	—	—	—	—	Verlust 59 811
Linke-Hofmann-Werke, Aktiengesellschaft, Breslau (1. 10. 1933 bis 30. 9. 1934)	4 000 000	2 358 054	2 185 840	172 214	10 000	—	—	—	160 000	4	2 214
Losenhausenwerk, Düsseldorfer Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft, Düsseldorf-Grafenberg (1. 1. 1934 bis 31. 12. 1934)	42 600 000	29 217 027	25 909 850	3 307 177	—	—	133 834	—	2 982 000	7	194 343
Maschinenfabrik Buckau R. Wolf, Aktiengesellschaft, Magdeburg (1. 1. 1934 bis 31. 12. 1934)	8 800 000	9 352 671	9 650 441	Verlust 297 770	—	—	—	—	—	—	Verlust 297 770
Norddeutsche Hütte, Aktiengesellschaft, Bremen-Oslebshausen (1. 1. 1934 bis 31. 12. 1934)	a) 1 350 000	—	—	Verlust 695 641	—	—	—	—	—	—	Verlust 695 641
Oberschlesische Eisenbahn-Bedarfs-Aktien-Gesellschaft, Gleiwitz (1. 10. 1933 bis 30. 9. 1934)	b) 10 000	1 024 544	1 720 185	693 427	—	—	22 222	—	600 000	6	71 205
Orenstein & Koppel, Aktiengesellschaft, Berlin (1. 1. 1934 bis 31. 12. 1934)	10 000 000	17 394 159	16 700 732	40 726	—	—	—	—	—	—	40 726
Preußische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft, Berlin (1. 1. 1934 bis 31. 12. 1934)	a) 7 500 000	—	—	Verlust 915 256	—	—	—	—	—	—	Verlust 915 256
Rheinische Chamotte- und Dinas-Werke, Mehlem a. Rh. (1. 1. 1934 bis 31. 12. 1934)	b) 34 500	944 930	1 860 186	Verlust 868 260	—	—	—	—	—	—	Verlust 868 260
Rheinische Stahlwerke, Essen (1. 4. 1934 bis 31. 3. 1935)	a) 7 500 000	—	—	868 260	—	—	—	—	—	—	Verlust 868 260
Ruhrgas, Aktiengesellschaft, Essen (1. 1. 1934 bis 31. 12. 1934)	b) 34 500	411 768	1 280 028	875 781	—	—	—	—	—	—	875 781
Schiess-Defries, Aktiengesellschaft, Düsseldorf (1. 1. 1933 bis 31. 12. 1933)	a) 17 000 000	—	—	875 781	—	—	—	—	—	—	875 781
(1. 1. 1934 bis 31. 12. 1934)	b) 480 000	16 564 886	15 689 105	2 557 775	—	—	—	—	2 400 000	3	157 775
Stahlwerke Röchling-Buderus-A.-G., Wetzlar (1. 1. 1934 bis 31. 12. 1934)	80 000 000	64 768 617	62 210 842	5 606	—	—	—	—	—	—	5 606
Trierer Walzwerk, Aktiengesellschaft, Trier (1. 7. 1933 bis 30. 6. 1934)	2 900 000	1 712 032	1 706 426	6 696 477	—	—	—	—	—	—	6 696 477
Westfalia Dinnendahl Gröppel, Aktiengesellschaft, Bochum (1. 1. 1934 bis 31. 12. 1934)	150 000 000	52 984 838	46 288 361	816 381	702 256	50 000	—	—	2) 5 680 000	4	716 477
Aktiengesellschaft der Eisen- und Stahlwerke vormals Georg Fischer, Schaffhausen (Schweiz) (1. 1. 1934 bis 31. 12. 1934)	20 250 000	15 015 338	14 198 957	Verlust 750 743	—	—	—	—	—	—	64 125
Maschinenbau-Aktiengesellschaft vormals Ehrhardt & Sehmer, Saarbrücken (1. 7. 1933 bis 30. 6. 1934)	8 000 000	4 326 805	5 077 548	Verlust 163 762	—	—	—	—	—	—	Verlust 163 762
Aktiengesellschaft vormals Skodawerke, Pilsen (1. 1. 1934 bis 31. 12. 1934)	8 000 000	4 856 237	5 019 999	126 222	—	—	—	—	—	—	Verlust 743
Berg- und Hüttenwerks-Gesellschaft, Prag (1. 1. 1934 bis 30. 6. 1934)	—	—	—	Verlust 264 112	—	—	—	—	—	—	Verlust 264 112
Prager Eisen-Industrie-Gesellschaft, Prag (1. 1. 1934 bis 31. 12. 1934)	—	—	—	Verlust 79 205	—	—	—	—	—	—	Verlust 79 205
	72 000 000	1 5344 936	44 417 494	29 072 558	—	—	—	—	—	—	—

1) Nach Abzug von 37 200 RM, die zur Tilgung von Genußscheinen verwendet werden. — 2) Auf die dividendenberechtigten Aktien. — 3) Für Tilgung und Verzinsung der Genußrechte für Altbesitz an Markanleihen. — 4) Nach Abzug von 750 000 RM der gesetzlichen Rücklage. — 5) Wird durch Auflösung der gesetzlichen Rücklage und durch Auflösung des Wohlfahrtsfonds gedeckt. — 6) Wird aus der Stabilisierungsrücklage gedeckt. — 7) Das Aktienkapital wurde von 27 000 000 RM auf 20 250 000 RM herabgesetzt. Aus dem Buchgewinn von 6 750 000 RM wurde der Verlustvortrag von 5 427 256 RM gedeckt, 1 322 744 RM wurden der gesetzlichen Rücklage überwiesen.

## Buchbesprechungen<sup>1)</sup>.

**Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf.** Hrsg. von Friedrich Körber. Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 4<sup>o</sup>.

Bd. 16, Abhandlung 244 bis 270. Mit 80 Zahlentaf. u. 425 Abb. im Text u. a. 5 Tafeln. 1934. (3 Bl., 239 S.). Geb. 27 R.M.

Die Betrachtung des neuen Jahresbandes der Arbeiten des Eisenforschungsinstitutes läßt zunächst feststellen, daß wiederum in planmäßiger Weise eine ganze Anzahl von Forschungsarbeiten, die gewissermaßen zum festen Bestande des Institutes gehören, weiter behandelt worden sind.

Auf dem Gebiet der Konstitutionsforschung ist diesmal besonders das Eisenkarbid der Gegenstand von Untersuchungen gewesen; die Bildungswärme sowie die spezifische Wärme des Eisenkarbids sind genau ermittelt und der thermische Zerfall dieser Verbindung ist geklärt worden. Im gewissen Zusammenhange damit steht eine Untersuchung über die Bindungsform des Kohlenstoffs in gehärteten und angelassenen Stählen; danach ist das Auftreten kohlenstoffreicher Karbide wahrscheinlich.

Unter den metallurgischen Arbeiten sind an erster Stelle zu erwähnen zwei weitere Berichte — der 9. und 10. — über den kernlosen Induktionsofen. In dem ersten der beiden Berichte wird ein Vergleich angestellt zwischen dem Schmelzvorgang in diesem und im alten Tiegelstahlverfahren; dabei wird besonders der Vorgang der Siliziumreduktion behandelt und in seinen Auswirkungen klargelegt. Die zweite Arbeit behandelt die Erzeugung von unlegiertem Werkzeugstahl mit rd. 1 % Kohlenstoff im kernlosen Induktionsofen unter besonderer Schlackenführung und Desoxydation; die Desoxydation durch Reduktion aus der Schlacke bietet danach große Vorteile, was an entsprechende Feststellungen über den Siemens-Martin-Prozeß erinnert. Auch das saure Siemens-Martin-Verfahren wurde auf seinen metallurgischen Verlauf durch Verfolgung der Konzentrationsänderungen in Bad und Schlacke eingehend untersucht; dabei lag der Sauerstoffgehalt des Stahles bedeutend unter den Werten, die nach dem Eisenoxydulgehalt der Schlacke zu erwarten waren. Die starke Rolle der Siliziumreduktion für die Entkohlungsgeschwindigkeit machte sich besonders deutlich bemerkbar. Auf dem Roheisengebiet liegt eine Untersuchung vor über die Entschwefelung durch Kalk oder Mangan; Kalk ist danach vorzuziehen, eine Entschwefelung durch Tonerde war nicht zu erzielen. Eine weitere Arbeit behandelt den Einfluß der Schmelzbehandlung durch eisenoxydulreiche und saure oxydularme Schlacken auf die Kristallisation und die mechanischen Eigenschaften von Graugüßeisen; eisenoxydulreiche Schlacken bewirken danach Erstarrung in stabilem System ohne Unterkühlung, Behandlung mit saurer oxydulreicher Schlacke bewirkt Unterkühlung, jedoch tritt bei untereutektischen Legierungen ein starker Abfall der Biege- und Zugfestigkeit ein.

Sehr zahlreich und umfassend sind wieder die Arbeiten auf dem Gebiete der Verformungsbehandlung des Stahles. Die Abhängigkeit des Fließbeginnes von Spannungsverteilung und Werkstoff wurde untersucht, der Formänderungswiderstand beim Walzen von Stahl in Kalibern sowie das Warmziehen (Kratzen) von nahtlosen Flußstahlrohren waren Gegenstand zweier größerer Arbeiten. Ferner wurde in einer Untersuchung über den Einfluß der Reibung und der Querschnittsabmessungen auf den Werkstofffluß beim Walzen der Nachweis erbracht, daß die Reibung die wesentlichste Ursache für das verschiedenartige Verhalten der Werkstoffe bei der bildsamen Formgebung ist. Mit Dünnerwerden des Walzgutes wird dieser Einfluß größer; besondere Folgerungen werden gezogen hinsichtlich von Zerrungen im Innern des Walzgutes, des Aufspaltens und der Kantenrissigkeit sowie von Kalibrierungsschwierigkeiten, die im engen Zusammenhang mit dem Reibungseinfluß stehen. Auf dem Gebiete der Verfeinerung, insbesondere dem des Drahtziehens, wurde der Einfluß des Kohlenstoffgehaltes und der Warmbehandlung auf die Ziehbarkeit von Stahldraht sowie auf die Festigkeiten des gezogenen Drahtes untersucht, ferner wurden die Verformungsverhältnisse beim Drahtziehen einer Betrachtung unterworfen, während eine weitere Arbeit einen Ueberblick auf die Spannungsverteilung und die Reibungsverhältnisse bei den verschiedenen Rohziehverfahren gibt. Endlich wurde an hochkohlenstoffhaltigem Stahl die grobkörnige Rekristallisation bei kritischer Verformung untersucht; eine weitere kleine Studie behandelt das Auftreten

von harten Stellen an der Oberfläche von kaltgezogenem Stahldraht, die auf eine Abschreckwirkung zurückzuführen waren und an ähnliche Erscheinungen bei Schienen usw. erinnern.

Die Forschungen über die Dauerstandfestigkeit des Stahles werden fortgesetzt durch zwei Arbeiten, von denen die eine das Temperaturgebiet oberhalb 500° in Angriff nimmt, wofür besondere Oefen entwickelt wurden. Hinsichtlich des Einflusses der Gefügeausbildung auf die Dauerstandfestigkeit wurde festgestellt, daß im grobkörnigen Zustande die höchste Dauerfestigkeit vorliegt, während Vergütung unter Umständen ein Abfallen herbeiführt.

Rein prüfungstechnisch sind von Bedeutung eine Abhandlung über den Einfluß der Form des Probestabes, der Art der Einspannung, der Versuchsgeschwindigkeit und der Prüfmaschine auf die Lage der oberen und unteren Streckgrenze von Stahl sowie eine Untersuchung über den Einfluß der Probeherichtung auf die Meßergebnisse an Epstein-Proben, wonach eine Verbesserung der Normen über die Probenherichtung nötig erscheint. Auf röntgentechnischem Gebiete liegt eine erste Arbeit vor über die röntgenographische Messung elastischer Spannungen, die bemerkenswerte Entwicklungs- und Anwendungsmöglichkeiten erkennen läßt. In Sonderstudien werden behandelt die magnetischen Eigenschaften natürlicher und künstlicher Eisen-Sauerstoff-Verbindungen, die Wasserstoffbrüchigkeit des Stahles in Abhängigkeit von den aufgenommenen Wasserstoffmengen und das Eindringen von Messinglot in den Stahl als Folge der Wasserstoffaufnahme beim Beizen.

Der vorliegende Band reiht sich somit in jeder Beziehung würdig den bisher erschienenen an<sup>2)</sup>. *Ernst Hermann Schulz.*

**Guillet, Léon, Membre de l'Institut, Directeur de l'École Centrale des Arts et Manufactures, Professeur au Conservatoire National des Arts et Métiers: La cémentation des produits métallurgiques et sa généralisation.** (2 Tomes.) Paris (VI, 92, Rue Bonaparte): Dunod 1935. 8°.

Tome 1. Cémentation des aciers par le carbone. (Avec 302 fig.) (XII, 373 S.) 110 fr., geb. 120 fr.

Tome 2. Généralisation de la cémentation. (Avec 428 fig.) (X, 465 S.) 135 fr., geb. 145 fr.

Dieses Werk aus der Feder des bekannten französischen Metallurgen gibt eine umfassende Darstellung der bei Metallen, besonders bei Eisen- und Stahlegierungen, gebräuchlichen Oberflächenveredlungsverfahren.

Der 1. Band beschäftigt sich mit der Kohlenstoffzementation, d. h. der sogenannten Einsatzhärtung. Ueber einzelne Punkte, z. B. die Beurteilung der Zementationsmittel in der Energie ihrer Wirkung und die Wahl der geeigneten Zementationstemperatur sowie die Wirkung der verschiedenen Legierungselemente, besonders karbidbildender Elemente, liegen heute teilweise zwar andere Erkenntnisse vor. Trotzdem wird für jeden, der sich mit der Einsatzhärtung beschäftigt, dieser Teil wegen seiner außerordentlich vielseitigen Hinweise sehr wertvoll sein, da er es ermöglicht, sich sowohl mit der theoretischen als auch praktischen Einsatzhärtbehandlung vertraut zu machen.

Im 2. Bande wird hauptsächlich über Stickstoffhärtung und Temperguß berichtet. Auch diese Abschnitte stellen wertvolle Zusammenfassungen der auf diesem Gebiete im Schrifttum vorhandenen Erfahrungen dar. Etwas knapp ist die Behandlung des weißen Tempergusses. Sehr kurz werden außerdem gestreift die theoretischen und praktischen Grundlagen der Verzinkung und Alitierung.

Das Buch wird für den, der sich mit den Fragen der Zementation vom theoretischen und praktischen Standpunkte befaßt, vor allem aber für den Studierenden der Metallurgie, ein wertvolles Lehr- und Nachschlagewerk darstellen.

*Eduard Houdremont.*

**Fünfviertel Jahrhundert Neunkircher Eisenwerk und Gebrüder Stumm.** (Mit 20 Bildertaf.) Mannheim 1935: Hansa-Druckerei, G. m. b. H. (VIII, 118 S.) 8°.

Das vorliegende Buch ist mit Absicht gerade in der Zeit erschienen, wo das Saarland nach fünfzehn Jahren der Fremdherrschaft in das Deutsche Reich zurückgekehrt ist. Es stützt sich im wesentlichen auf die im Jahre 1906 veröffentlichte Schrift von Dr. Alexander Tille: „Hundert Jahre Neunkircher Eisen-

<sup>1)</sup> Wer Bücher zu kaufen wünscht, wende sich an den Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664.

<sup>2)</sup> Vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 433/34.

werk unter der Firma Gebrüder Stumm“ und will noch einmal die Geschichte und den glänzenden Aufstieg des Eisenwerkes vor dem Geiste des Lesers vorüberziehen lassen. Die Ausführungen vermitteln bei aller Knappheit der Darstellung einen greifbaren Eindruck davon, was deutsche Unternehmertüchtigkeit im Verein mit deutschem Erfindergeist und auf das wirksamste unterstützt durch den deutschen Arbeiter hier im Grenzlande geleistet hat.

Eine besondere Würdigung hat die Person des Freiherrn Karl Ferdinand von Stumm-Halberg erfahren; die bei Tille über das ganze Buch verstreuten Einzelheiten über ihn sind hier zusammengefaßt und ergänzt worden, so daß ein lebensvolles Bild dieses bedeutenden Mannes entstanden ist. Auch die Schilderung jener Zeit, in der das Neunkircher Eisenwerk unter französischem Einfluß stand, dürfte die rege Aufmerksamkeit der Leser finden. *Sg.*

## Vereins-Nachrichten.

### Aus dem Leben des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Am 4. Juni 1935 hielt die Fachgruppe Hochofenschlacke in Düsseldorf eine Sitzung ab, der am 7. Juni in Essen eine weitere Aussprache folgte mit dem Ziel, die an der Ausfuhr beteiligten Mitglieder zusammenzuschließen.

Der Beirat für die Lehrschau im Eiseninstitut kam am 6. Juni zusammen, um zu erörtern, welche Stücke in die einzelnen Gruppen aufgenommen und wie sie angeordnet werden sollen.

Mit den Normen für „Bandstahl warm gewalzt“ und „Bandstahl kalt gewalzt“ befaßte sich eine Besprechung vom 7. Juni.

Eine umfangreiche Tagesordnung hatte die Technische Kommission des Grobblech-Verbandes am 13. Juni zu behandeln. Aus dem Verhandlungsstoff seien nur einige Punkte, wie die Neuordnung des Dampfkesselwesens, der Neuaufbau der Richtlinien für Kesselbleche, die Neufassung des DIN-Normblattes für Grobbleche, Lieferbedingungen und Toleranzen, erwähnt.

Am gleichen Tage kam der Schriftleitungsausschuß des Schmiermittelausschusses zusammen, um für die Neuauflage der „Richtlinien für den Einkauf und die Prüfung von Schmiermitteln“, Teil D, die Kapitel Destillat und Raffinat, Zähigkeit, Stockpunkt und Alterungsneigung, zu besprechen.

Der Ausschuß für Wärmewirtschaft machte am 18. und 19. Juni eine Besichtigungsreise zu den Werken der I.-G. Farbenindustrie in Oppau und Ludwigshafen und zu dem Großkraftwerk Mannheim. In seiner bei dieser Gelegenheit abgehaltenen 132. Sitzung wurden Vorträge über Betriebserfahrungen an einem mit aufbereitetem Wasser betriebenen 120-atü-Kessel, über die Entwicklung selbsttätiger Ueberwachungs- und Meßgeräte für Energie- und Wärmewirtschaft im Werk Oppau, über die Entwicklung der Wärmewirtschaftskontrolle im Werk Oppau, über neuere Forschungen an Gasbrennern und über Erfahrungen mit dem Messen von Gasmengen mit Hilfe der Impfung erstattet.

Am 18. Juni tagte der Fachnormenausschuß für Schmiermittelanforderungen, um für die 7. Auflage der „Richtlinien für den Einkauf und die Prüfung von Schmiermitteln“, Teil B (die verschiedenen Arten der Schmiermittel, ihre Verwendungszwecke und die an sie zu stellenden Anforderungen) zu besprechen.

Eine Vollsitzung des Walzwerksausschusses, die am 19. Juni stattfand, nahm Berichte über Untersuchungen über den Arbeitsbedarf beim Blockwalzen, über den Einfluß der Walzbedingungen beim Kaltwalzen von Bandstahl und über ein neuzeitliches Stabstahl- und Drahtwalzwerk entgegen.

Der Unterausschuß für Rostschutz hielt am 21. Juni eine Sitzung ab, in der Vorschläge für die Vereinheitlichung von Korrosionsversuchen und Pläne für die Korrosionstagung 1935 besprochen wurden. Es folgte eine Aussprache über die Möglichkeiten zur Ersparnis von Zinn bei Stahlerzeugnissen sowie ein Bericht über den Rostvorgang in kapillaren Hohlräumen.

Bei einer Zusammenkunft der Leiter der Betriebswirtschaftsstellen größerer Konzerne am 21. Juni in Völklingen auf den Röchling'schen Eisen- und Stahlwerken wurde zunächst über die Wirtschaftslage im Saargebiet, über die Völklinger Werksorganisation und über Beispiele der Anpassung betriebswirtschaftlicher Untersuchungsverfahren an die gestellten Aufgaben berichtet. Außerdem fand eine Aussprache statt über die Form der Organisation von Betriebswirtschaftsstellen und über Zeitmeßgeräte. Es schloß sich eine Besichtigung der Werksanlagen an, der ein Vortrag über die Aufgaben der Betriebswirtschaft in Eisenhüttenwerken vor den Betriebsingenieuren und Kaufleuten des Werkes folgte.

Am 24. Juni fand in Stuttgart eine Sitzung des Verwaltungsrates und eine Hauptversammlung der Helmholtz-Gesellschaft statt, deren Federführung der Geschäftsführung des Vereins obliegt. Nach Erledigung der durch die Satzungen vorgeschriebenen geschäftlichen Angelegenheiten wurden erhebliche Mittel zur Unterstützung von Forschungsarbeiten der physikalisch-technischen Hochschulinstitute bewilligt.

Eine Sitzung vom 26. Juni befaßte sich mit Fragen der Verzunderung und Randentkohlung von Werkstoffen und deren Zusammenhang mit der Betriebsweise.

Eine weitere Sitzung hielt der Ausschuß für Wärmewirtschaft am 28. Juni ab. Es wurde berichtet über Fehler bei der Temperaturmessung mit Thermoelementen, über Versuche über den Einfluß des Wassergehaltes im Generatorgas auf die Leuchtkraft der Flamme des Siemens-Martin-Ofens und über den Einfluß der Falschluf auf den Ofenbetrieb.

Aus unseren Zweigvereinen ist zu berichten, daß im Zweigverein Eisenhütte Oberschlesien am 3. Juni eine Gemeinschaftssitzung der Fachausschüsse stattfand, in der der Leiter unserer Wärmestelle einen Vortrag unter dem Titel erstattete: „Was ist eigentlich Betriebswirtschaft?“ Die Versammlung war von mehr als 200 Herren besucht. Am 6. Juni trat der Vorstand der Eisenhütte Oberschlesien zusammen, um laufende Angelegenheiten des Zweigvereins zu besprechen. Ferner fand am 27. Juni im Fachausschuß Hochofen und Kokerei eine Aussprache über die Rundfrage „Kokerei-Kennzahlen“ statt, die durch ein Referat eingeleitet wurde. Eine Besprechung über allgemeine Betriebsfragen schloß sich an.

Der Zweigverein Eisenhütte Südwest hatte auf den 19. Juni eine gemeinsame Sitzung der Fachgruppen Kokerei und Hochofen einberufen. Nach einem Bericht über die Bewertung der Kokskohlen an der Saar fand eine Aussprache über die Frage des Kleinkoksverkaufs statt.

Die Eisenhütte Oesterreich hielt in der Zeit vom 1. bis 3. Juni in Leoben ihre Hauptversammlung ab, die zugleich die Feier des 10jährigen Bestehens der Eisenhütte sein konnte. Ueber den Verlauf der Versammlung haben wir in dieser Zeitschrift bereits ausführlich berichtet<sup>1)</sup>.

### Aenderungen in der Mitgliederliste.

- Döhler, Emil*, Ingenieur, Mülheim (Ruhr)-Saarn, Lehnertstr. 30.  
*Lindel, Anton*, Hüttening. u. Metallograph der Frankfurter Maschinenbau-A.-G., Frankfurt (Main), Kettenhofweg 99.  
*Ohler, Georg*, Ingenieur, Köln, Siebengebirgsallee 105.  
*Sylvester, Emilio*, Valparaiso (Chile), Südamerika, Casilla 816.  
*Tenter, Heinrich*, Dipl.-Ing., Fa. Fried. Krupp A.-G., Essen, Bismarckstr. 29.  
*Verlohr, Wilhelm*, Generaldirektor a. D., Berlin-Schöneberg, Bozener Str. 13/14.  
*Wiedemann, Ernst*, Dipl.-Ing., Bochumer Verein für Gußstahlfabrikation, A.-G., Bochum, Alleestr. 52.

### Neue Mitglieder.

#### A. Ordentliche Mitglieder.

- Beck, Fritz*, Dipl.-Ing., Mitteld. Stahlwerke, A.-G., Lauchhammerwerk Riesa, Riesa (Sa.), Bahnhofstr. 1.  
*v. Mertz, Fritz*, Dipl.-Ing., Shower-Steel-Works, Anzan (South Manchuria), Japanisches Pachtgebiet.  
*Riedner, Wilhelm*, Dr., Direktor der Bibliothek der Techn. Hochschule, München (Walther-von-Dyck-Platz 1).  
*Schürmeyer, Benno*, Dipl.-Ing., Betriebsführer der Fa. Fried. Krupp A.-G., Essen; Essen-Bredene, Wolfsbachweg 24.  
*Zoeller, Mano G.*, Dipl.-Ing., Dortmund-Hoerder Hüttenverein, A.-G., Dortmund, Humboldtstr. 65.

#### B. Außerordentliche Mitglieder.

- Alland, Günter*, stud. rer. met., Clausthal-Zellerfeld 1, Erzstr. 45.  
*Pötters, Willi*, stud. rer. met., Clausthal-Zellerfeld 1, Preußenhaus.  
*Riemer, Karl Heinz*, stud. rer. met., Clausthal-Zellerfeld 1, Preußenhaus.  
*Schmidt, Werner*, stud. rer. met., Clausthal-Zellerfeld 1, Erzstr. 45.

#### Gestorben.

- Klöpper, Hans*, Betriebsingenieur, Düsseldorf-Oberkassel. 29. 6. 1935.

<sup>1)</sup> Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 683/87.

**Diesem Hefte liegt das Inhaltsverzeichnis zum I. Halbjahresband 1935 bei.**