

# STAHL UND EISEN

## ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute

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

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

HEFT 47

21. NOVEMBER 1929

49. JAHRGANG

### Elektrische Widerstandsöfen für die Eisenhüttenindustrie.

Von Victor Paschkis in Hennigsdorf bei Berlin.

[Bericht Nr. 72 des Walzwerksausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute<sup>1)</sup>.]

(Hinweis auf die Stromwirtschaft. Beschreibung von Hoch- und Niedertemperaturöfen. Vorteile der elektrischen Widerstandsöfen.)

Ein Rückblick auf die letzten Jahre gibt dem Elektro-Ofenbauer die Gewißheit, daß der Widerstandsofen, dessen wirtschaftliche Berechtigung heute noch oft angezweifelt wird, sich durchsetzen wird.

Fragt man sich, worauf die langsame Entwicklung des Widerstandsofenbaues zurückzuführen ist, so findet man unter anderem folgenden Grund, auf den hier besonders hingewiesen sei:

Die Betriebsführung schöpft nicht alle Möglichkeiten der Ersparnis, die der elektrische Ofen bietet, aus: Die Ofenführung soll sich den Forderungen der Wärme-wirtschaft möglichst anpassen (geringster Wärmeverbrauch!); darüber hinaus soll sie Rücksicht nehmen auf die Stromwirtschaft des Werkes, die unter Umständen zu bestimmten Stunden Einschränkung oder Mehrverbrauch an Strom wünscht. Kommt die Betriebsführung solchen Wünschen entgegen, so werden der elektrischen Heizung viele Gebiete erschlossen, die ihr heute wegen der Betriebskosten verschlossen sind.

Man kann die Widerstandsöfen zweckmäßig nach der Beschaffenheit der inneren Ofenwand einteilen: 1. Niedertemperaturöfen (bis zu Innentemperaturen von etwa 400 bis 500° kann man Oefen mit einer gewöhnlichen Blechwand ausführen). 2. Hochtemperaturöfen (über der genannten Grenze kommt nur die Ausführung mit keramischen Innenwänden oder solchen aus hitzebeständigem Baustoff in Frage). Gebrauchsgrenze heute etwa 1100 bis 1150°.

Im nachfolgenden soll eine Reihe von Ausführungsformen<sup>2)</sup> beschrieben werden, bei denen besonderes Gewicht auf Anpassung der Bauform an die Bedingungen des Betriebes gelegt wurde.

#### Hochtemperaturöfen.

Die Abb. 1 zeigt einen Kammerglühofen mit feststehendem Herd. Der Ofen ist für das Glühen von Messingblech und Messingbandringen bestimmt; eine sehr ähnliche

Ausführungsform ist auch für Eisen geeignet; die Beschickung erfolgt mit Hilfe eines Förderbleches, das auf dem Boden des Ofens auf Kugeln läuft, und mit einer bekannten Beschickungsmaschine in und aus dem Ofen befördert wird. Die schwere und starke Türisolation verdient besonders hervorgehoben zu werden; Türhebung mit Handwinde. Der Ofen hat eine nutzbare Herdfläche von 3,0 × 0,8 m und einen Anschlußwert von 90 kW. Der Leerverlust beträgt bei 540° etwa 13 kW, so daß der Rest von 77 kW zur Erwärmung des Gutes übrigbleibt. In welcher Zeit eine Beschik-

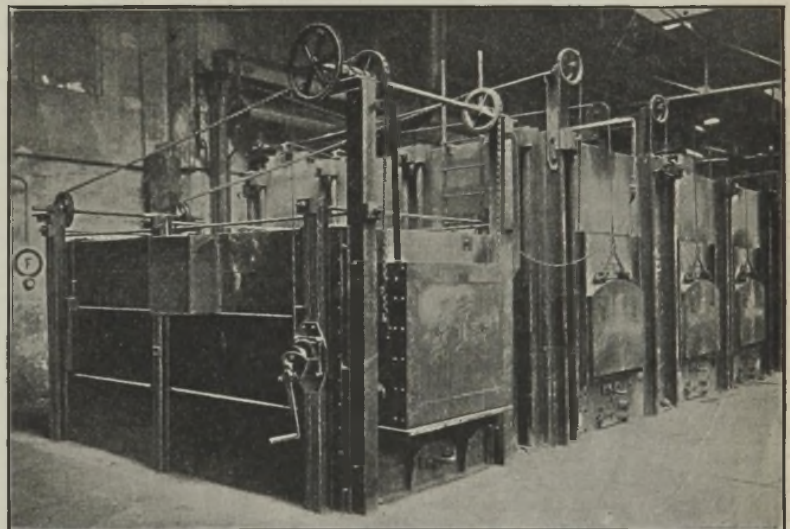


Abbildung 1. Blech- und Bandringofen. Nutzbare Herdfläche 3 × 0,8 m.

kung von etwa 1 bis 2 t durchgewärmt werden kann (nach der zur Verfügung stehenden elektrischen Leistung müßte dies bei  $\frac{1000 \cdot 0,1}{77 \cdot 860} = 0,78$  bis  $\frac{2000 \cdot 0,1}{77 \cdot 860} = 1,56$  h möglich sein),

hängt wesentlich von der Anordnung des Gutes im Ofen und von der verlangten Temperaturgleichmäßigkeit im Gut am Ende der Glühung ab. Beim Glühen von Bandringen ergab sich eine Durchwärmungsdauer (von der Einführung des Gutes in den Ofen an gerechnet) von etwa 5 h. — Es ist selbstverständlich, daß während dieser Zeit nicht dauernd die Leistung des vollen Anschlußwertes (90 kW) verbraucht wird; der Stromverbrauch nimmt langsam ab, um am Schluß der Glühung auf den obenerwähnten Betrag der Leerverluste

<sup>1)</sup> Vorgetragen in der 19. Vollversammlung am 28. Mai 1929. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

<sup>2)</sup> Sämtliche im Aufsatz erörterte Oefen werden von der AEG., Berlin, hergestellt.



zu kommen. Um den Anschlußwert dem jeweiligen Strombedarf anzupassen, ist eine Umschaltung von Stern in Dreieck vorgesehen, die es erlaubt, nach der Zeit des hohen Stromverbrauches den Anschlußwert auf ein Drittel des ursprünglichen Wertes herabzusetzen. Die Schaltgeräte sind in einem Schaltschrank (Abb. 2) vereinigt.

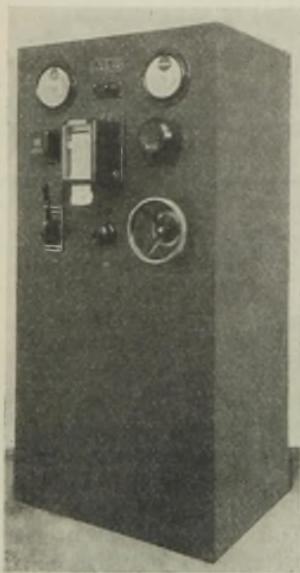


Abbildung 2.  
Schaltschrank. Anschlußwert 90 kW.

mäßigen Betriebsführung nötig ist, selbsttätige Temperaturregelung, Temperatursicherung, die dann in Wirksamkeit tritt, wenn der Regler ausnahmsweise einmal versagt; die Sanddichtung, die die Türöffnung völlig abdichtet.

An dieser Stelle seien einige Bemerkungen über Beschickung von Öfen und über die richtige Anordnung des

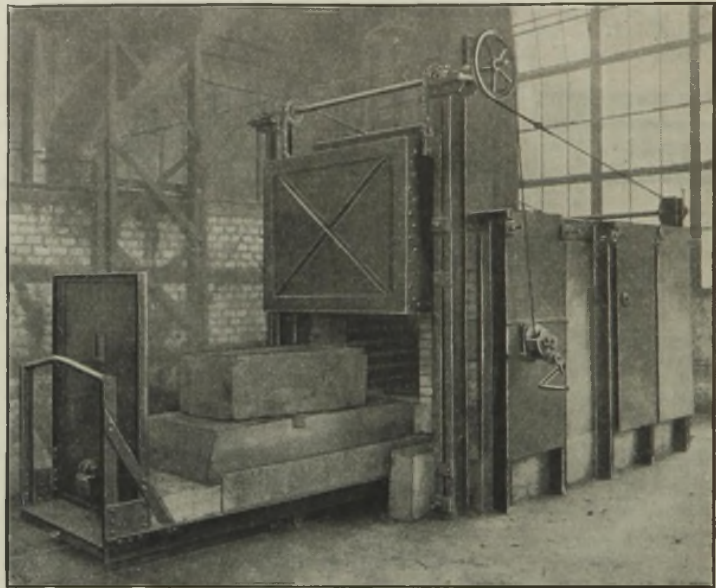


Abbildung 4. Wärmofen mit Herdwagen. Nutzbare Herdfläche  $2,4 \times 1,2$  m.

Eine andere Art Kammeröfen zeigen die Abb. 3 und 4. Die Beschickung erfolgt hier durch Herdwagen, die mit Hilfe des Werkstattkranes, eines eigenen Fahrmotors, eines Elektrokarrens od. dgl. in den Ofen befördert werden. Das Gut kann außerhalb des Ofens nach einem sorgfältig vorbereiteten Plan auf den Wagen gelegt werden; der Zeitpunkt der Beladung kann beliebig gewählt werden. Diesen großen Vorteilen stehen als Nachteile der verhältnismäßig große Wärmeverbrauch und unter Umständen eine Belästigung der Arbeiter durch die Strahlung des Herdwagens nach Entnahme aus dem Ofen entgegen. Der Anschlußwert eines Ofens richtet sich keineswegs nach der Größe eines Ofens allein. Beide Öfen dienen Einsatzzwecken, sie sind fast gleich groß ( $2 \times 1$  m nutzbare Herdfläche, 1 m Höhe), unterscheiden sich aber in der Einsatzdauer. Dementsprechend tritt in verschiedenen Zeitabständen ein erhöhter Strombedarf auf, und diesem ist der Anschlußwert angepaßt. — Der erste Ofen mit einer Einsatzdauer von etwa 18 bis 20 h hat einen Anschlußwert von 250 kW, der zweite mit einer Einsatzdauer von etwa 70 h einen von 140 kW.

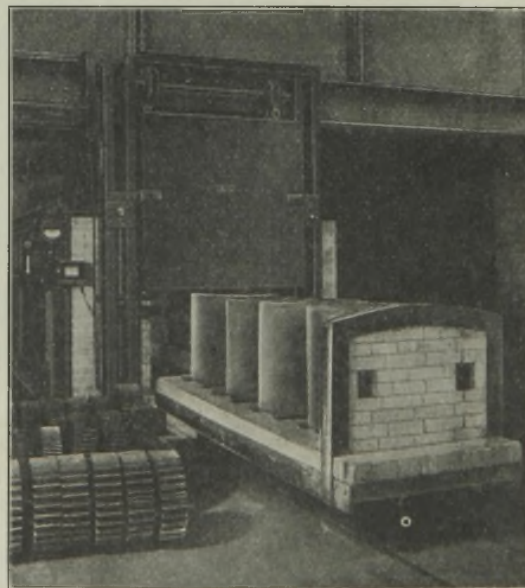


Abbildung 3. Kammerofen mit Herdwagen. Nutzbare Herdfläche  $2 \times 1$  m.

Gutes im Ofen eingefügt. In Abb. 6 sind zwei besonders bezeichnete Fälle von richtiger und falscher Beschickung gegenübergestellt. Unsymmetrische Beschickung, zu nahe den Widerständen, zu gedrängte Anordnung des Gutes führt zu verzögerter, ungleichmäßiger Erwärmung. Man erzielt bei überlegter Anordnung unter Umständen trotz geringerer

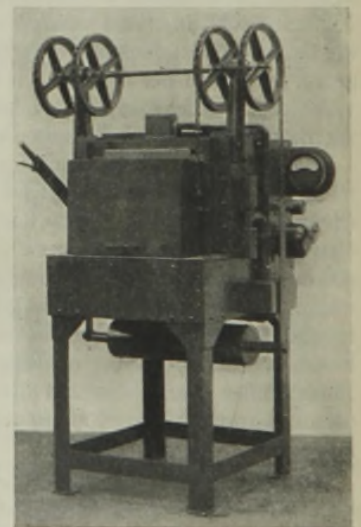


Abbildung 5.  
Kammerofen für Werkzeughärtung.  $0,3 \times 0,3$  m nutzbare Herdfläche.

Einen kleinen Kammerofen zeigt Abb. 5. Es sei auf die für den Elektroofen besonders bezeichnenden Baueinheiten hingewiesen: Temperaturmessung, die zur ordnungs-

Füllung des Ofens geringere Stromverbrauchszahlen als bei höherer, aber gedrängter Füllung mit schlechten Wärmeübergangsverhältnissen.

Eine besondere Aufgabe wird dem Glühofen durch das Blankglühen gestellt. Für bestimmte Arbeitsgänge ist es nicht erforderlich, so wie häufig angewendet, das blankge-



glühte Gut im Ofen erkalten zu lassen; es verträgt vielmehr unter Umständen, ohne in seiner Güte zu leiden, eine vorübergehende Berührung mit Luft. Für derartige Arbeitsvorgänge eignen sich die nachstehend beschriebenen Oefen

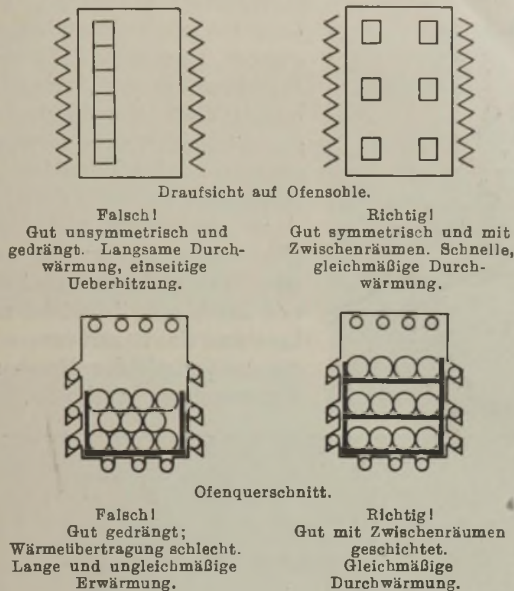


Abbildung 6. Falsche und richtige Anordnung des Gutes im elektrischen Ofen.

(Abb. 7). Der Ofen selbst ist auf ein hohes Gestell aufgebaut und ist ein allseitig geschlossener Kasten, der nur unten offen ist. Von unten wird in den Ofen ein Herdwagen mit Hilfe eines Hubtisches hereingehoben. Der Wagen kann nun festgestellt und der Hubtisch gesenkt werden. Der Wagen kann (nach dem Senken) in seiner Ebene durch einen Fahrmotor bewegt werden. Seitlich neben dem Ofen ist eine Haube in senkrechter Richtung bewegbar; sie wird während der Abkühlung über den Wagen gestülpt und wird mit ihm, ebenso wie der Ofen, durch Sanddichtung verbunden. Der Betrieb erfolgt nun so, daß der Ofen zunächst mit dem Gut beschickt wird, dann wird er hochgeheizt. Darauf wird im heißen Zustand, ohne irgendein Vorspülen, Schutzgas durchgeleitet (z. B. Wasserstoff). Solange im Ofenraum noch Luft enthalten ist, verbrennt der Wasserstoff, sodann tritt er aus einer kleinen Öffnung aus und brennt mit einer kleinen Flamme. Am Ende der Glühung wird der Herdwagen gesenkt und dann seitlich bis unter die Abkühlhaube gefahren, die auf ihn niedergelassen wird<sup>3)</sup>. Die Haube wird ebenfalls mit Wasserstoff gefüllt, der sich auch zunächst infolge der hohen Temperatur des Gutes entzündet und unter Verbrauch des in der Haube noch befindlichen Sauerstoffes verbrennt; erst dann strömt der Wasserstoff durch die Haube und verbrennt erst außerhalb von ihr mit einer sichtbaren Flamme. Die Förderzeiten sind sehr gering: Das Heben oder Senken dauert nur je 85 s, das Seitlichfahren etwa 30 s. Der Ofen hat eine nutzbare Herdfläche von  $2,1 \times 0,6 \text{ m}^2$  und eine nutzbare Höhe von 0,5 m. — Die umbaute Fläche einschließlich zwei Herdwagenplätze beträgt  $25 \text{ m}^2$ . Der Ofen ist besonders sorgfältig wärme geschützt; mit Rücksicht darauf, daß er im Dauerbetrieb steht, konnte die Wand-

stärke stark gewählt werden. So wurde ein ausnehmend niedriger Wärmeverlust von nur 12,2 kW bei  $950^\circ$  Ofentemperatur erreicht. Auch die lange Auskühlzeit ist ein Zeichen für die gute Schutzwirkung. Der leere Ofen kühlt in 200 h von  $950$  auf etwa  $100^\circ$  ab; dagegen erfolgt das Anheizen in 2 h. — Die Angabe von Anheizzeiten ist im allgemeinen nicht eindeutig. Die Anheizzeit ist streng genommen erst beendet, wenn der Ofenmantel seine Endtemperatur erreicht hat; dies tritt bei gut wärme geschützten größeren Oefen oft erst nach mehreren Tagen ein. Diese „theoretische Anheizzeit“ ist zur Beurteilung von Oefen wichtig, nicht aber für den Betrieb, für den es nur darauf ankommt, wann der Ofeninnenraum seine Arbeitstemperatur erreicht hat; die „praktische Anheizzeit“ ist für den besprochenen Ofen oben angegeben. Bei Oefen mit sehr kurzen Glühzeiten wird man allerdings finden, daß unmittelbar nach Beendigung der praktischen Anheizzeit der Ofen noch nicht die volle Menge Gut zu erwärmen vermag. Der beschriebene Ofen glüht eine 3 bis 3,5 t schwere Ladung Bleche in etwa 8 h und hat einen Anschlußwert von 130 kW.

Um nicht mit dem großen Ofen Versuche zur Bestimmung der richtigen Glühzeit und Temperatur machen zu müssen, wurde in dem gleichen Betrieb ein kleiner Ofen aufgestellt, der vielseitig umschaltbar alle vorkommenden Betriebszustände des großen Ofens nachzumachen erlaubt. (Ansicht Abb. 8a; Schaltung Abb. 8b.)

Wenden wir uns jetzt den Rundöfen zu. Die Abb. 9 zeigt einen Ofen von etwa 1 m Dmr. und 0,7 m Tiefe. Der Deckel wird während der Beschickung von einem Kran gehalten, während ein zweiter kleiner Hilfskran das Gut — im Bild ein Zahnrad, das zur nachfolgenden Abhärtung erwärmt werden soll — trägt. Um kleines Gut — z. B. kleine

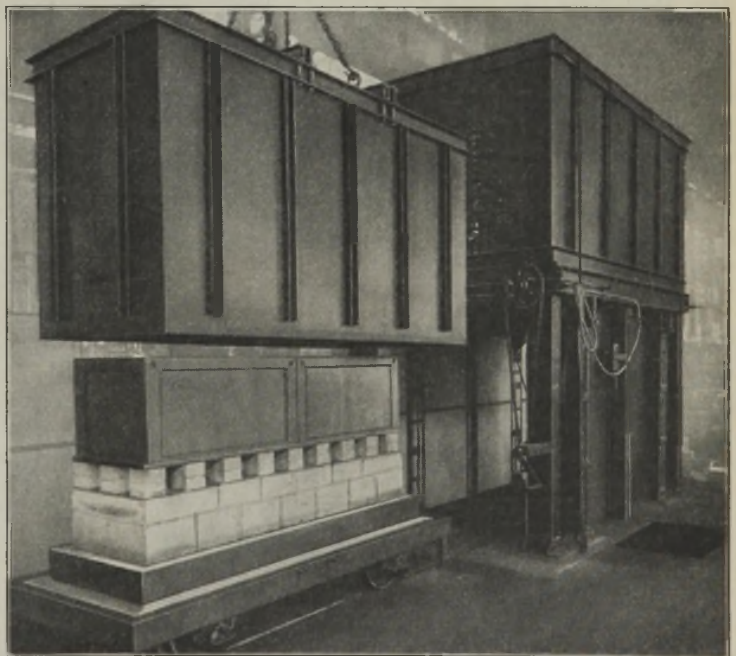


Abbildung 7. Blankglühofen mit vorübergehender Beförderung des Gutes durch die Luft.

Ritzel — zu erwärmen, ist in dem verhältnismäßig schweren Deckel ein kleiner Hilfsdeckel vorgesehen, durch den dieses eingeführt werden kann (Abb. 10). Größere Rundofendeckel werden zweckmäßigerweise in ein Gestell gesetzt und in ihm gehoben und mit ihm verfahren. Sowohl Heben als auch Fahren kann mit Hilfe eines Elektromotors erfolgen. Der in der Abb. 11 gezeigte Ofen hat einen nutzbaren Durchmesser von 2 m und eine nutzbare Tiefe von 1 m. Der An-

<sup>3)</sup> Der Ofen wird sofort nach dem Ausfahren des Herdwagens ohne Abkühlung mit Hilfe eines zweiten Herdwagens neu beschickt.



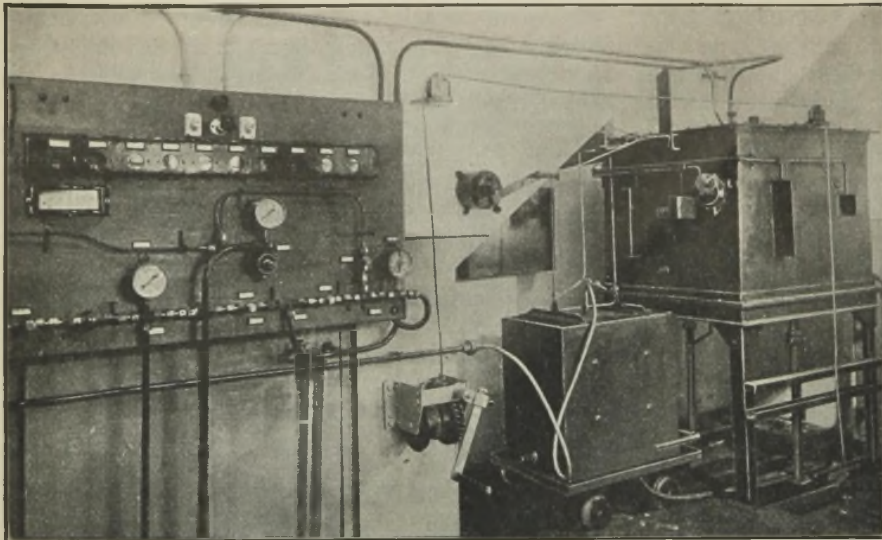


Abbildung 8a. Versuchs-Blankglühofen.

schlußwert beträgt 90 kW, der Leerverlust bei 950° 15 kW. Die Abkühlzeit dieses in die Erde eingebauten Ofens beträgt (von 950° an) etwa neun Tage. Abb. 12 zeigt einen Blick von oben in einen ähnlichen wesentlich größeren Ofen. (Durchmesser nutzbar 3,2m; Tiefe nutzbar 3,2m; Anschlußwert 420 kW; Leerverlust bei 675° — der Ofen dient zum Ausglühen schwerer Arbeitsstücke — nur 29 kW.) Der Ofen steht im Kellergeschoß und wird vom Werkstattflur aus beschickt; der Deckel läuft an der Unterseite des Werkstattbodens. An den Wänden sind Schutzstäbe zu sehen, die ein Anschlagen der Arbeitsstücke an die Ofenwände verhindern. — Rundöfen haben bei rundem

Gut oder bei regelmäßigen rechteckigen Stücken den Vorteil sehr gleichmäßiger Erwärmung, weil das zu erwärmende Stück allseits gleichmäßig angestrahlt wird. Langöfen oder Kammeröfen sind dagegen, namentlich bei größerer Erzeugung, in der Anschaffung billiger; die Wärmeverluste, bezogen auf gleichen Ofeninhalt, sind geringer als bei Rundöfen. Als Nachteil ist nur die in der Mittelebene des Ofens nicht ganz gleichmäßige Erwärmung anzusehen. Für rundes Gut, wie Draht- und Bandringe, Zahnräder usw., kann man eine Bauart verwenden, die die Vorteile des Rund- und Kammerofens verbindet, in-

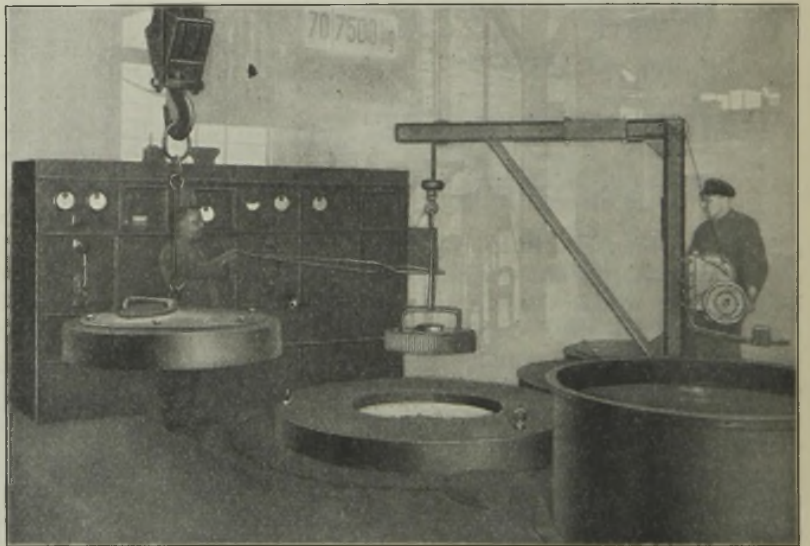


Abbildung 9. Rundglühofen. Beschicken mit großen Zahnrädern durch zwei Krane.

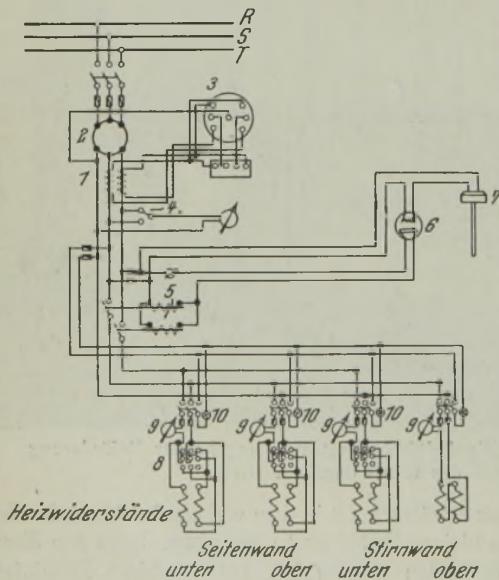


Abbildung 8b. Schaltbild zum Versuchs-Blankglühofen.

- 1 = Stromwandler. 2 = Drehstromzähler. 3 = Leistungsmesser. 4 = Meßumschalter. 5 = Wechselstromschutz. 6 = Quecksilberkippschalter. 7 = Temperaturregler. 8 = Hebelumschalter. 9 = Strommesser. 10 = Signallampe.



Abbildung 10. Rundglühofen. Beschicken mit kleinen Zahnrädern ohne Kran; Hilfsdeckel.



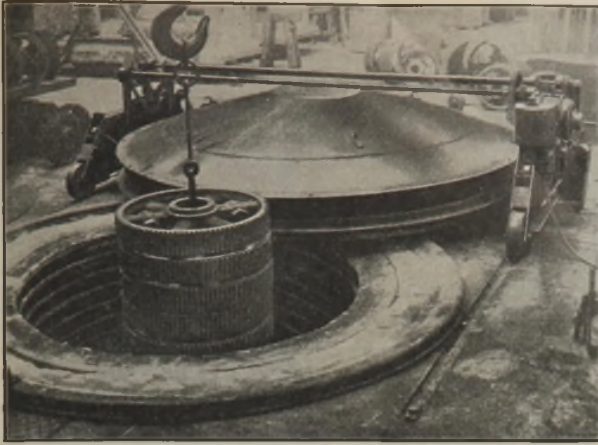


Abbildung 11. Rundglühofen. Fahrbarer Deckel.

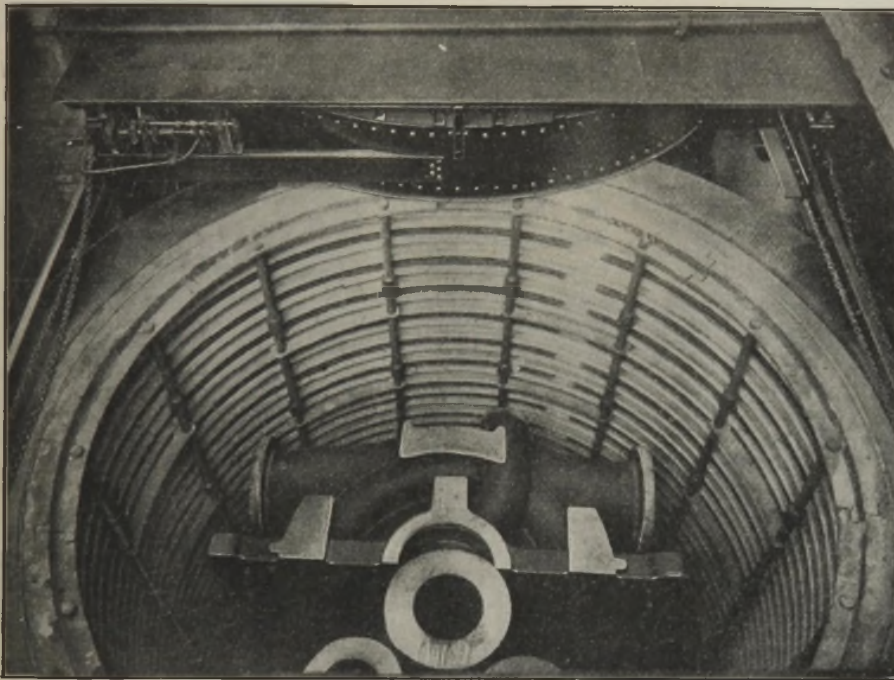


Abbildung 12. Rundglühofen (Tiefofen). Fahrbarer Deckel.

dem man das Gut in einem Kammerofen während der Glühung um seine eigene Achse dreht. Einen derartigen Drehtischofen für das Einsetzen von Zahnrädern zeigt die Abb. 13. Im Ofen befinden sich vier Drehtische (Gutdurchmesser bis zu 1 m), die mit einer Beschickungsmaschine (Abb. 14) beladen werden. Jeder der Drehtische bewegt sich während der Glühung langsam um seine eigene Achse. Durch geeignete Signalvorrichtungen wird das Beschicken (Einführen der Holme der Beschickungsmaschine in die Schlitze der Drehtische) erleichtert. — Die Beschickungsmaschine hat, wie der Abb. 14 zu entnehmen ist, zwei Tragarme, die um eine waagerechte Achse geschwenkt werden können. Die ganze Maschine ist in der Richtung der Ofenachse verfahrbar. Die sämtlichen Bewegungen (Heben und Senken, Vor- und Rückwärtsfahren) sind von dem gegen Wärmestrahlung geschützten Arbeitsplatz am Ende des Wagens aus zu bedienen. Im Vergleich zu Kammeröfen ergibt der Drehtellerofen eine Zeitersparnis von etwa 33%, vorausgesetzt, daß die gleiche geringste Einsatztiefe gefordert war.

Als Uebergang zu den Niedertemperaturöfen sollen einige Schmelzöfen erwähnt werden, die wie Hochtemperaturöfen (mit Schamotteinnenwand) ausgeführt sind und metallene Wannen für das Bad haben. Für niedrigere Temperaturen

als die, für die die hier gezeigten Bäder bestimmt sind, werden auch „Niedertemperaturbauarten“ (Blechinnenwand) ausgeführt.

Zum Ausgießen von Lagern mit Weißmetall u. dgl. dient der Ofen Abb. 15. Er wird mitsamt dem Tiegel um eine durch seine Schnauze gehende Achse gekippt. Temperaturregelung und Temperaturmessung im Bad machen den Ofen zu einem wertvollen Hilfsmittel der Instandsetzungswerkstatt. Der Ofen wird in drei verschiedenen Größen hergestellt (Badinhalt 6,7; 13,5; 27 l Inhalt). Die Schmelzzeit beträgt bei vollem Tiegel etwa 25 min und kann bei teilweise gefülltem Tiegel erheblich vermindert werden. Höchste Badtemperatur 700°.

Da, wo das Metall nur zum Tauchen benutzt werden soll und nicht wie beim letztbeschriebenen Ofen außerhalb des Ofens Verwendung findet, kann man auf das Kippen verzichten und ein feststehendes Bad verwenden, wie in Abb. 16 gezeigt. Besondere Sicherungsmaßnahmen verhindern, daß, wenn die Wanne leckt, Zink in die Widerstände fließt; eine Signalanlage zeigt den beginnenden Durchbruch sofort durch ein hörbares oder sichtbares Zeichen an.

#### Niedertemperaturanlagen.

Ein Bad für etwa 200° zeigt Abb. 17.

Das Hauptanwendungsgebiet der Niedertemperaturöfen sind Trocken- und Anlaßöfen; beide sind im Aufbau ziemlich gleich; wesentlich verschieden ist nur die Rolle, die die Luft spielt. Beim Trocknen ist sie ein wesentlicher Bestandteil des Arbeitsvorganges, während sie beim Anlassen lediglich der Wärmeübertragung dient. Um in größeren Anlaßöfen einen Temperaturausgleich zu erreichen, ist eine Bewegung der

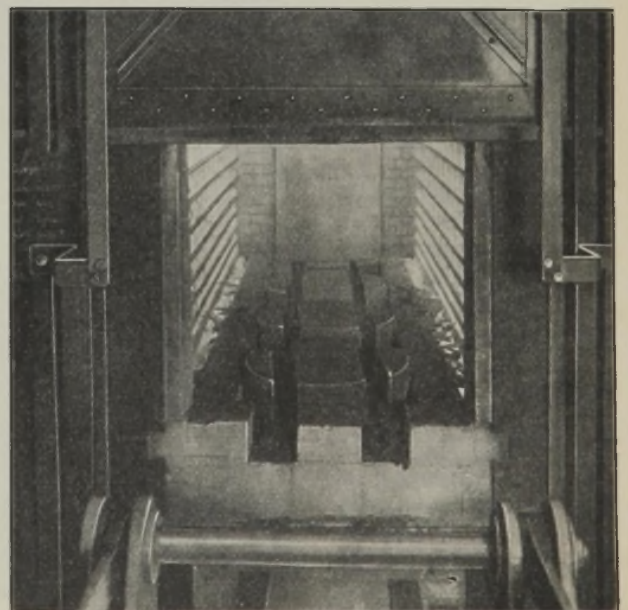


Abbildung 13. Drehtellerofen für runde Einsatztöpfe, Draht- und Bandringe usw.



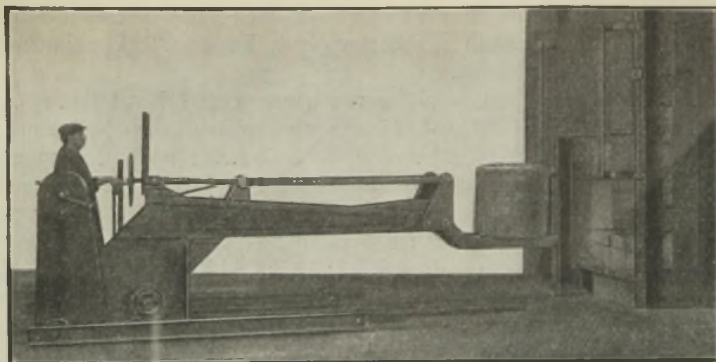


Abbildung 14. Beschickungsmaschine für den Drehtellerofen Abb. 13. In ähnlicher Form auch für Kammeröfen zu verwenden.

Luft erforderlich. Da beim Trocknen ein Luftwechsel nötig ist, sind Trocken- und Anlaßöfen im Aufbau sehr ähnlich.

Abb. 18 zeigt eine Ausführung eines liegenden Wandertrockenofens. Die Führung der Luft im Gegenstrom zum Gut ergibt einen außerordentlich niedrigen Wärmeverbrauch. So kann in dem Ofen 1 t Guß mit einem Verbrauch

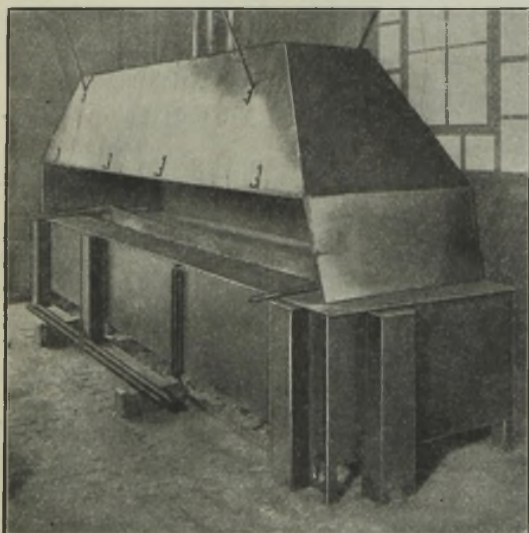


Abbildung 16. Zinkbad, 4,2 m lang für Feuerverzinkung.

von etwa 25 kWh getrocknet werden, während der theoretische Stromverbrauch bereits 26 kWh für die Erwärmung des Eisens allein beträgt. (Trockentemperatur 200°.)

Bei beschränkten Raumverhältnissen findet zweckmäßigerweise ein stehender Ofen nach Abb. 19 Verwendung. Im Ofen läuft ein aus zwei Ketten bestehender Paternoster um. Die beiden Ketten sind durch Querstangen verbunden, an denen Horden hängen; diese tragen das Trockengut. Bei einer Grundfläche von etwa 10 m<sup>2</sup> steht je nach der Trockendauer eine stündliche Trockenfläche von 15 bis 40 m<sup>2</sup> zur Verfügung.

Zum Schluß sei noch eine bemerkenswerte Anlage erwähnt, in der Bleche vor einer Verformung lackiert und anschließend getrocknet werden. Abb. 20 zeigt eine Ansicht der Anlage. Die Bleche werden auf eine Zubringerkette gelegt und von dieser in ein Lackiergestell befördert; anschließend werden sie über ein Zwischenstück in eine Abrennkammer geführt, wo der Lack abgebrannt wird. Sie gelangen dann in den eigentlichen Trockenofen, an den noch eine Kühlstrecke angefügt ist, worauf die Bleche

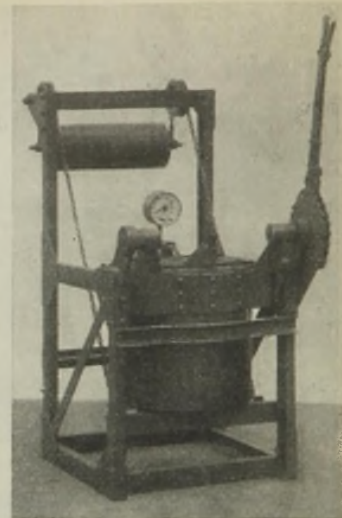


Abbildung 15. Kippbarer Schmelzofen für Lagerweißmetalle. Höchste Badtemperatur 700°.



Abbildung 17. Schmelzbad mit Blechinnenwand.

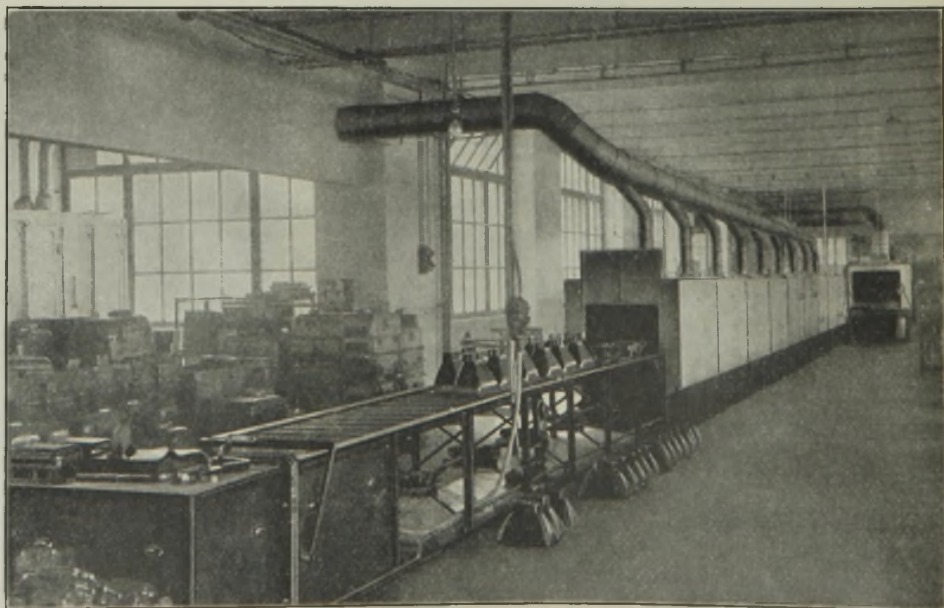


Abbildung 18. Wandertrockenofen für das Trocknen von Lack auf Guß und Blechen.



trocken und kalt über eine Rutsche in einen Sammelbehälter fallen.

Man begegnet noch heute vielfach der Auffassung, daß der elektrische Ofen im Vergleich zu anderen Beheizungsarten im Betrieb zu teuer sei. Dieses Urteil stützt sich häufig auf eine unvollständige Kostengegenüberstellung. Eine vollständige Gegenüberstellung muß nämlich nicht nur die Wärmekosten, sondern alle Kosten erfassen<sup>4)</sup>. Aber neben einer Aufstellung der zahlenmäßig erfaßbaren Kosten wird sich immer mehr eine Bilanz der ideellen Werte einbürgern müssen, die die großen Vorteile und Annehmlichkeiten des Elektroofens berücksichtigt. Auf die wichtigsten dieser Vorteile sei daher zum Schluß noch hingewiesen:

1. Einfachheit der Betriebsführung; keine Bedienung der Öfen.
2. Möglichkeit, einen einmal als richtig erkannten Vorgang beliebig oft zu wiederholen.
3. Geringer Platzbedarf.
4. Genaue Temperaturregelung, die so einfach ist wie bei keiner anderen Feuerungsart.
5. Gesundere Gestaltung des Arbeitsplatzes für die Arbeiter; keine Belästigung dieser durch Abgase oder Hitze. Möglichkeit, den Ofen mitten in die Werkstatt zu stellen, statt eigene Hallen für Wärmebehandlung zu errichten.
6. Gleichmäßige Temperatur; Erzeugung der Wärme an den Stellen, wo sie gebraucht wird. Schnelles Arbeiten.
7. Entfall der Brennstoff- und Schlackenlager. Dadurch Platzersparnis und Betriebsmittelerparnis.

#### Zusammenfassung.

Nach einem Hinweis auf die Stromwirtschaft wird eine Reihe von Hoch- und Niedertemperaturöfen beschrieben, und ihre Betriebsergebnisse werden erörtert. Zum Schluß werden die Vorteile und Annehmlichkeiten des Elektroofens zusammengefaßt.

<sup>4)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 487/94 (Gr. D: Nr. 37).

An die Vorträge von Th. Stassinot<sup>5)</sup> und A. Pomp<sup>6)</sup> sowie den vorstehenden von V. Paschkis schloß sich folgende Aussprache an.

K. Tamele, Berlin: Besonders bemerkenswert war, was Herr Stassinot über seine mustergültige Anlage erzählt hat. Nach seinen Angaben erzielt Herr Stassinot bei der sogenannten Schwarzglühanlage, dadurch, daß eine Schutzhaube über das Glühgut gesetzt wird und das Abkühlen in einem besonderen Raum unter Zufuhr von verbrauchtem Gas vor sich geht, eine Oberfläche, die er als nahezu blank bezeichnet. Die Siemens-Schuckertwerke haben unabhängig von den dortigen Arbeiten in der gleichen Richtung Versuche durchgeführt und gefunden, daß unter bestimmten Umständen auf diese Weise ein vollkommen blankes Erzeugnis zu erzielen ist. Daß sich ein vollständiges Blankglühen erreichen läßt, geht u. a. daraus hervor, daß es gelungen ist, selbst Kupfer blank zu glühen, obwohl Kupfer bekanntlich gegen Oxydation sehr empfindlich ist.

Weiter war es bemerkenswert zu hören, daß die mit Wasserstoff als Schutzgas betriebene Blankglühanlage seit mehreren

<sup>5)</sup> St. u. E. 49 (1929) S. 1509/18.

<sup>6)</sup> St. u. E. 49 (1929) S. 1329/34.

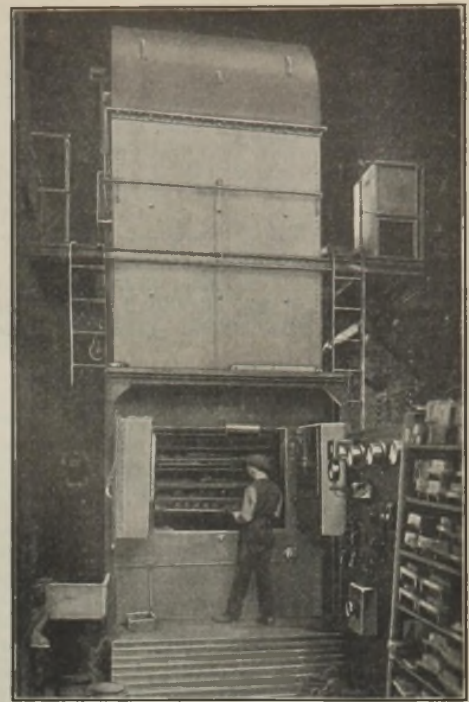


Abbildung 19. Stehender Wandertrockenofen für das Trocknen von Gußkernen.

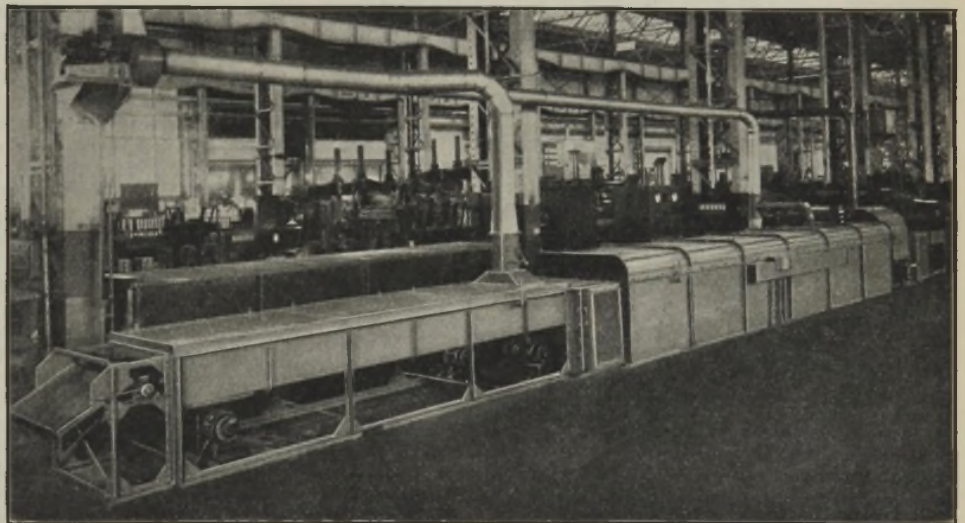


Abbildung 20. Blechlackier- und Trockenanlage.

Jahren ohne Anstände arbeitet und die besten Ergebnisse zeitigt hat. Es ist darin der Beweis zu erblicken, daß die Wasserstoffglühanlage auf keinen Fall die Empfindlichkeit hat, die ihr von manchen Stellen aus zugeschrieben wird. Unsere Erfahrungen bestätigen gleichfalls, daß sich ein durchaus sicheres Arbeiten mit Wasserstoff als Schutzgas erreichen läßt. Wenn dennoch an manchen Stellen eine gewisse Abneigung gegen die Verwendung von Wasserstoff als Schutzgas besteht, dann ist auf das vorhin erwähnte elektrische Glühverfahren hinzuweisen, das gleichfalls eine ausreichend blanke Oberfläche liefert.

Bei Verwendung von Wasserstoff als Schutzgas ist es wichtig, daß man die Ofenanlage mit einer Gasumlaufeinrichtung ausrüstet. Man schränkt dadurch nicht nur den Verbrauch an Schutzgas stark ein, sondern man erhöht auch die Sicherheit der ganzen Anlage, weil die Umlaufeinrichtung selbstständig einen Ueberdruck im Ofen aufrecht erhält und dadurch das Eindringen von Luft ausschließt. Die zusätzlichen Einrichtungen für den Gasumlauf bringen es mit sich, daß die Vorteile einer mit Wasserstoff arbeitenden Glühanlage meist erst bei größeren Ofenanlagen zur Auswirkung kommen.

Herr Paschkis brachte das Beispiel eines Ofens, bei dem man auch Wasserstoff als Schutzgas verwendet, dieses aber erst bei



höheren Temperaturen in den Ofen einleitet. Es ist bekannt, daß man dies bei richtiger Wartung ohne Gefahr tun kann. Wenn man aber bedenkt, daß manche Betriebe der Verwendung von Wasserstoff als Schutzgas auch in ganz geschlossenen Öfen etwas zweifelnd gegenüberstehen, so muß man sich sagen, daß diese Lösung der Auffassung begegnen wird, sie sei von einer vollkommenen Betriebssicherheit etwas weiter entfernt als z. B. die Öfen, die Herr Stassinnet in seinem Betrieb hat und die sich auch an anderen Stellen seit einer Reihe von Jahren bewährt haben. Außerdem erwähnte Herr Paschkis, daß das auf diese Weise behandelte Glühgut nicht durchaus blank war, sondern nur einigermaßen blank. Dann muß man sich die Frage vorlegen, weshalb denn überhaupt Wasserstoff verwendet wird. Derartiges Glühgut kann man auch ohne Einführung von Schutzgas in den Ofen nach der von Stassinnet bei seiner Schwarzglühanlage angewendeten Arbeitsweise erzielen.

Für die Bemessung der Heizwicklung nannte Herr Stassinnet einen zulässigen Höchstwert für die Oberflächenbelastung von  $3 \text{ kW/cm}^2$ . Nach unseren Erfahrungen wird man meist erheblich unter diesem Wert bleiben müssen. Nicht nur, weil eine Grenze für die thermische Beanspruchung darstellt, sondern auch, weil hierfür Gründe sprechen, die im Ofenbetrieb selbst liegen. Man kann nicht in jedem Falle damit rechnen, daß die Bedienung des Ofens so durchaus zuverlässig ist, wie dies im Betriebe des Herrn Stassinnet der Fall zu sein scheint. Wenn man eine Ofenanlage bauen will, die allgemein verwendbar sein soll, dann wird man schon aus diesem Grunde von der genannten Grenze in erheblichem Maße entfernt bleiben müssen, und dann werden auch die von Herrn Stassinnet gemachten Preisangaben keine Geltung mehr haben.

Zur Ergänzung der Ausführungen des Herrn Pomp über das Blankglühen von hochgekohtem Stahl in Wasserstoff möchte ich als Beispiel erwähnen, daß die Siemens-Schuckertwerke schon seit nahezu einem Jahre einen Ofen im Betrieb haben, in dem Stahldraht für die Herstellung von Textilnadeln unter Wasserstoff geglüht wird. In diesem Falle hat sich das bestätigt, was von Herrn Pomp im Versuchsofen festgestellt wurde, daß nämlich durchaus keine Entkohlung eintritt. Es ist dabei zu beachten, daß die Glühtemperatur nicht ganz  $700^\circ$  erreicht. Auf Grund der guten Ergebnisse ist eine Erweiterung der Anlage in Aussicht genommen.

Schließlich möchte ich darauf hinweisen, daß die Edelstahlwerke ein ganz wichtiges Feld für die Anwendung der elektrischen Öfen sind. Elektrische Öfen sind sowohl zum Ausglühen von Stahlstangen als auch für Vergütungszwecke in großem Maße in Anwendung gekommen. Die Siemens-Schuckertwerke haben für solche Zwecke insgesamt 20 Öfen mit einem Anschlußwert von nahezu  $3000 \text{ kW}$  ausgeführt. Ein großer Teil dieser Anlagen befindet sich in Oesterreich und seinen Nachfolgestaaten. In Deutschland selbst ist der elektrische Ofen für diese Zwecke noch nicht in gleichem Maße zur Anwendung gekommen, obwohl sich seine Vorzüge hier besonders bewähren.

Th. Stassinnet, Dinslaken: Herr Tamele pflichtet im allgemeinen meinen Ausführungen bei bis auf die Angaben über die Abmessungen des Heizwiderstandes. Ich hatte gesagt, daß diese Angaben Höchstwerte sein sollen. Im allgemeinen wird man natürlich beim Neubau eines Ofens nicht bis an die Belastungsgrenze der Wicklung gehen. Ich hatte auch ein Beispiel genannt, in dem eine Wicklungs-Strombelastung von nur  $\frac{1}{2} \text{ W/cm}^2$  angewendet wurde. Je geringer dieser Wert gesetzt wird, um so größer wird der reine Gewichtsunterschied zwischen Band- und Drahtwicklung. Es verändern sich die Verhältnisse noch weiter zuungunsten der Drahtwicklung, und die Preisangaben behalten sinngemäß ihre Gültigkeit.

G. Bulle, Düsseldorf: Die elektrischen Öfen haben viel zur Entwicklung des Ofenbaues (Topföfen, Wanderöfen, guten Wärmeschutz usw.) und des Ofenbetriebes (Blankglühen) beigetragen, aber es ist möglich, daß andere Glüharten (Oel, Koks gas) unter Verwendung der Verfahren des Elektroofens dessen Vorsprung wieder einholen. Bei Betrachtung von Glühvorgängen sollte an den Einfluß der Stapelung des Glühgutes gedacht werden. Bei der heutigen Betriebsweise treten bei Bandeisens-, Draht- oder Feinblechglühungen innerhalb des Stapels Temperaturunterschiede von  $50$  bis  $200^\circ$  auf. Weist da der Elektroofen Verbesserungen auf, d. h. kann er leichter als andere Öfen Einzelstückglühungen ermöglichen, wie z. B. bei Durchlaufglühöfen für Einzelbleche oder ein endloses Band z. B. von Feinblech, das hinten laufend angeschweißt wird?

Da treten neue Aufgaben an den Ofenbauer heran. Es entstehen Schwierigkeiten beim Dichten an der Eintritts- und Austrittsseite. Auch diese Frage ist zu lösen.

Dem Luftumlauf sollte, wie Herr Stassinnet es getan hat, bei allen Öfen erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt werden, die Güte

der Wärmung z. B. Glühung und damit die des Werkstoffs wird dann sicher steigen.

Noch etwas über das Blankglühen. Ich glaube nicht, daß die elektrischen Öfen allein imstande sind, blank zu glühen, denn es sind schon, bevor die Elektroöfen sich entwickelt haben, viele Wege gefunden worden, um blank zu glühen, aber natürlich ist eine elektrische Blankglühung leichter auszuführen und wird auch technisch besser sein als in gas- oder ölgefeuerten Öfen.

Einen Vorteil der elektrischen Glüherei, die wissenschaftliche Betriebsführung bis zum äußersten, setzt Herr Stassinnet schon in die Wirklichkeit um. Es ist dies beim elektrischen Ofen leichter als bei anderen, da man alles errechnen kann, nicht nur Strahlungsverluste und Wärmebilanzen, sondern vor allem die für eine genaue Sortenvorschrift nötigen Angaben von kW und Zeit. Man kann also vorschreiben,  $5 \text{ mm}$  starker Draht wird in diesem Zeitraum mit soviel kW geglüht,  $8 \text{ mm}$  starker braucht soviel usw. Es wäre zu wünschen, daß diese verfeinerte Betriebsführung durch elektrische Öfen bald zum Allgemeingut wird.

Herr Stassinnet hat auch darauf hingewiesen, daß es möglich ist, den elektrischen Strom zu verbilligen, wenn man Pausenstrom verwendet, also den Strom zwischen den Belastungsspitzen heranzieht. Dabei wird allerdings die wissenschaftliche Betriebsführung, die ich eben als das Erstrebenswerteste hinstellte, in Frage gestellt, oder sie erfordert eine sehr tüchtige Belegschaft, um damit zu arbeiten. Allerdings kann ich mir denken, daß man mit Pausenstrom dann gut arbeitet, wenn man Thermoelemente an die betreffenden Glühvorrichtungen anbringt und vorschreibt, wie lange eine bestimmte Temperatur überschritten sein muß. Man kann nicht mehr Glühzeiten nach der Uhrzeit vorschreiben, sondern man muß die Durchglühdauer anordnen. Es ist durchaus möglich, mit Temperaturschreiber und Meldezeichen solche Betriebsweise zu erreichen.

V. Paschkis, Berlin: Ich möchte zunächst auf die Ausführung von Herrn Tamele erwidern, daß mir die Betriebssicherheit des vorhin gezeigten Ofens (Abb. 7) dadurch erwiesen scheint, daß er seit langer Zeit einwandfrei arbeitet. Es ist auch nicht einzusehen, wieso bei diesem Verfahren die Betriebssicherheit geringer sein soll als bei der Blankglühung, bei der das Gut im Ofen erkaltet; denn die Vorschrift, das Schutzgas erst einzuleiten, nachdem der Ofen auf Temperatur ist, kann, wenn man sich auf die Bedienung nicht verlassen will, durch mechanische Hilfsmittel erzwingen werden. Ein anderer Grund für die angeblich geringere Betriebssicherheit ist von Herrn Tamele nicht angegeben worden.

Ob das von Herrn Stassinnet beschriebene Schwarzglühverfahren oder das Blankglühen mit Beförderung des Gutes durch Luft bessere Ergebnisse bringt, müßte durch Vergleich von Stücken, die nach beiden Verfahren behandelt wurden, festgestellt werden. Ich erwähnte schon im Vortrag, daß bei dem gezeigten Verfahren lediglich die Ränder etwas anlaufen, während die Mitte der Bleche einwandfrei bleibt.

Zu den Ausführungen von Herrn Stassinnet möchte ich zur Frage der Drahtbemessung etwas bemerken. Aus der von Herrn Stassinnet gebrachten Formel geht hervor, daß das Gewicht des Widerstandsdrahtes um so geringer wird, je dünner der Draht gewählt wird. Ebenso ist der Zusammenhang zwischen Band und Draht hervorgehoben worden. Man darf aber die Verbilligung durch Verwendung von Band oder dünnem Draht nicht auf das Äußerste treiben, und darauf sollte man besonders hinweisen; je dünner der Draht wird, um so billiger wird zwar der Ofen, aber um so unsicherer ist er auch im Betrieb. Herr Stassinnet erwähnte, wenn ich mich recht erinnere, einen Drahtdurchmesser von  $1 \text{ mm}$ , und das erscheint uns für hohe Temperaturen außerordentlich gering. Wir bemühen uns, wesentlich höhere Drahtstärken zu erhalten, wenn auch dadurch der Ofen verteuert wird. Wir sind der Meinung, daß man ruhig die Anschaffungskosten etwas erhöhen sollte, wenn man dadurch die Lebensdauer wesentlich verlängern kann; denn für die Wirtschaftlichkeit sind ja nicht die Anschaffungskosten allein maßgebend, sondern die gesamten Betriebskosten mit Instandsetzungskosten.

Aus dem gleichen Grunde erscheint es mir auch bedenklich, für Öfen mit hoher Temperatur Band zu verwenden. Das Band hat bei gleicher Oberflächenbelastung zwar ein geringeres Gewicht, aber auch eine geringere Stärke als Draht; ganz geringe Schwankungen in der Stärke des Bandes führen dann vorzeitig zu seiner Zerstörung: Das Widerstandsband wird an der Stelle, an der der Querschnitt etwas geringer ist, heißer, die Verzungung nimmt dadurch schneller zu als an anderen Stellen des Bandes, wodurch der Querschnitt des Bandes verringert wird. Die Temperatur wird wieder gesteigert, und es führt schließlich zu einem schnellen Durchbrennen. Kleine Unregelmäßigkeiten im Draht haben nicht den gleichen nachteiligen Einfluß, weil sie im Verhältnis zur Stärke geringer sind als bei Band.



Für Drahtwicklung, namentlich wenn man starke Drahtquerschnitte verwendet, sind allerdings höhere Anschaffungskosten aufzuwenden, dabei ist jedoch zu berücksichtigen, daß der Kilopreis von Band meist erheblich höher ist als der von Draht, so daß dadurch der Preisvorsprung des Bandes teilweise wieder ausgeglichen wird.

Herr Bulle sprach vom Drehtischofen. Die Drehtische bewegen sich um eine senkrechte Achse; die Heizung, die hauptsächlich an den Seitenwänden untergebracht ist, bestrahlt alle Teile des Gutes gleichmäßig, sobald diese vor die Heizung kommen; in gewöhnlichen Kammeröfen ist der Wärmeübergang auf die in der Mittelebene des Ofens liegenden Teile verzögert gegenüber den vor der Heizung liegenden Teilen.

Der Meinung von Herrn Bulle, daß der elektrische Ofen seinen Vorsprung einbüßen wird, wenn andere Beheizungsarten durch entsprechende Beschickungsvorrichtungen und Bauarten bessere Ergebnisse liefern, kann ich nicht zustimmen. Es wird im elektrischen Ofen bereits heute in weitem Maße das erfüllt, was Herr Bulle als Zukunftsforderung aufstellt, nämlich hohe Temperaturgleichmäßigkeit. Wir haben bei den Drehtischöfen einen höchsten Temperaturunterschied von  $\pm 10^\circ$ . (Zuruf von Herrn Bulle: Auch die Blechstapel?) Sie dürfen natürlich nicht in dem Augenblick messen, wo das Gut in den Ofen hineinkommt, denn da ist das Gut kalt und der Ofen heiß. Der Ofen wird, wie im Vortrag erwähnt, für Einsatzzwecke gebraucht. Im durchgeglühten Zustand treffen die angegebenen Temperaturunterschiede auch für das Gut zu.

Th. Stassinnet: Ich möchte nochmals auf den Vergleich zwischen Band- und Drahtwicklung zurückkommen. Ich beabsichtige nicht zu betonen, daß man möglichst dünnen Draht wählen soll, sondern es sollte gesagt werden, von welchen Werten die Heizwicklungsgewichte abhängig sind. Wir wählen natürlich Abmessungen, die der Haltbarkeit entsprechen, und gehen nicht bis zum äußersten Grenzwert, sondern geben je nach Unterbringung und Befestigung der Wicklung im Heizgerät dem geringen Gewicht oder der größeren Stärke des Drahtes oder Bandes den Vorzug. In dem einen Beispiel, in dem ein Draht von 3 mm Durchmesser gewählt wurde, handelt es sich um niedrige Temperaturen, die Wicklung diente zum Anheizen eines Asphaltbades. Der Drahtdurchmesser muß sich auch nach den vorkommenden Temperaturen richten.

Ferner habe ich beobachtet, daß sich gerade bei hohen Temperaturen eine Bandwicklung sehr gut eignet, denn man kann dünnes und zugleich breites Band wählen, das bei hohen Temperaturen gleichmäßiger im Querschnitt erwärmt wird als ein Draht, da der Umfang eines Bandquerschnittes im Verhältnis zur Querschnittsfläche größer ist als der Umfang eines Drahtquerschnittes. Wir haben Glühungen bis zu  $1200^\circ$  mit Bandwicklung ausgeführt.

Dann möchte ich auf die Öfen mit unmittelbarer Wasserstoffzuführung zurückkommen. Auch diese Versuche sind bei uns durchgeführt worden. Es wurde dasselbe beobachtet, was Herr Paschkis und Herr Tamele sagten. Die Bleche werden am Rande etwas blau, und falls sie während der Glühzeit ohne Wasserstoff verزندerten, werden die Mitten der Bleche nachher vollkommen reduziert und sehen matt-blank aus. Der Ausdruck „blank“ ist ein schwankender Begriff. Er richtet sich danach, was die Kunden verlangen, ob sie ein tief glänzend blankes Glühgut wünschen oder ein matt-blankes zulassen. Je nach diesen Wünschen darf man Wasserstoff unmittelbar in den Ofen einleiten; zwar muß die Ofentemperatur höher als die Zündtemperatur des Wasserstoffes sein, er ist dann vollkommen unexplosiv. Andererseits erzielt man in der von mir beschriebenen Schwarzglühe auch eine blanke Oberfläche, und da bei unmittelbarer Wasserstoffzuführung einer der Vorzüge des Wasserstoffglühofens, nämlich die Herstellung von Glühgut mit tief glänzend blanker Oberfläche wegfällt, wird es oft nicht notwendig sein, eine Wasserstoffglühe anzuwenden.

Herr Bulle sagte, es entständen Schwierigkeiten in der Glühzeitbestimmung, falls man den Ofen selbsttätig durch die gesamte Strombelastung des Netzes regelt. Es kann einmal der Ofen nach der Glühtemperatur geregelt werden, also mittels Temperaturregler, Schützen und allenfalls Regeltransformator, und zugleich läßt sich eine zweite Steuervorrichtung anbringen, die durch die gesamte Werkstrombelastung betätigt wird. Sind beide Ofensteuerungen vorgesehen, so kann man die Glühzeit nicht im voraus bestimmen, sondern die Glühdauer wird dann durch ein zweites im Glühofen eingebautes Thermoelement bestimmt, das möglichst die kälteste Stelle des Glühgutes mißt, oder der kWh-Verbrauch gibt Aufschluß darüber, wann der Glühstrom ausgeschaltet werden darf.

W. Rohland, Bochum: Zu den Ausführungen des Herrn Bulle über gas- und elektrisch beheizte Öfen möchte ich zur Ver-

meidung von Mißverständnissen folgendes hinzufügen: Die gasgefeuerten Öfen konnten in der letzten Zeit technisch derartig durchgearbeitet werden, daß bei einigermaßen gleichmäßigem Glühgut die Temperatur in den engsten Grenzen gehalten werden kann. Schwankungen von  $200^\circ$ , wie sie Herr Bulle erwähnt, sind bei derartigen Öfen unmöglich. Es gelingt sogar in nicht wenigen Fällen, diese Schwankungen auf rd.  $20^\circ$  herunterzudrücken. Die immer höher werdenden Ansprüche der Kundschaft zwingen schließlich dazu, auch bei gasgefeuerten Öfen das Äußerste herauszuholen.

Die wesentlichen Vorteile der elektrisch beheizten Öfen bestehen also weniger in der Möglichkeit einer engen Temperatureinhaltung, als vielmehr in der leichten Regelbarkeit, die die Bedienung des Ofens vollkommen unabhängig von der Mannschaft macht, ein Vorteil, der nicht hoch genug eingeschätzt werden kann.

G. Bulle: Sie haben recht. Beim elektrischen Ofen handelt es sich um leichter einhaltbare Temperaturen. Worauf ich aber hinaus wollte, war, daß selbst wenn der Ofen eine ganz gleichmäßige Temperatur hält, es nicht gesagt ist, daß das Glühgut, wenn es sich um Stapelware von Bandeisen, Draht, Röhren und Feinblechen handelt, im Innern gleichmäßig durchgeglüht ist. Bei den Temperaturunterschieden von  $200^\circ$  handelt es sich nicht um solche im Ofen, sondern zwischen dem obersten und untersten Ende des Drahtes oder dem obersten und untersten Blech eines Stapels. Hier werden wir erst dann weiterkommen, wenn wir für einen guten Gasumlauf sorgen, wie Herr Stassinnet es getan hat. Denn nur dieser Gasumlauf kann dafür sorgen, daß auch bei gestapelter Ware sich die Wärme gleichmäßig verteilt und die Glühung sich dem innersten Bund oder Blech mitteilt.

K. Kreitz, Düsseldorf: Ich habe gelegentlich die Feststellung gemacht, daß mit dem zunderfreien elektrischen Glühen im Wasserstoffstrom auch Nachteile verbunden sein können. Wir hatten damals kaltgezogene Rohre versuchsweise auswärts zunderfrei glühen lassen, weil wir glaubten, daß die Rohre dann beim Ziehen eine stärkere Querschnittsabnahme aushalten könnten. Es stellte sich aber heraus, daß die Rohre sich sehr schlecht ziehen ließen, weil sie mit einer dünnen Schicht von feinem Eisenschwamm bedeckt waren, der die Ziehdüsen verstopfte und ein Abreißen der Rohre zur Folge hatte. Wir haben damals angenommen, daß der Schwamm durch Reduktion eines Rostansatzes entstanden sei, den die Rohre bei der Beförderung durch die Eisenbahn bekommen haben konnten. Ich glaube jetzt aber eher, daß die Rohre vor dem Abkühlen von Glühtemperatur nach dem von Herrn Paschkis beschriebenen Verfahren kurze Zeit der Luft ausgesetzt worden sind und daß die unangenehme Schwammabildung eine Folge der dabei entstandenen dünnen Zunderschicht gewesen ist.

H. Stähler, Gleiwitz: Herr Bulle hat eine sehr wichtige Frage berührt, nämlich die der Gleichmäßigkeit einer Glühung. Man spricht den elektrischen Öfen eine hohe Gleichmäßigkeit zu. Da muß man aber hinzufügen, daß sich dies nur auf ihre wärme-strahlende Heizfläche beziehen kann und nicht auf die Gleichmäßigkeit der Temperatur innerhalb des zu glühenden Gutes. Es müßte durch Messungen erst noch untersucht werden, wie bei diesen Öfen der Temperaturverlauf zwischen dem heißesten und dem kältesten Punkte im Glühgut ist. Wie weit der von Herrn Bulle erwähnte Gasumlauf den Temperaturengleich verbessern kann, weiß ich nicht. Es müßte auch dies noch festgestellt werden. Jedenfalls können Verhältnisse, bestimmt durch die Abmessungen des Glühgutes, vorliegen, die es nicht ermöglichen, die Temperatur im Glühgut innerhalb brauchbarer Glühzeiten vollständig auszugleichen. Ich hatte mir die Aufgabe gestellt, diese Verhältnisse beim Drahtglühen zu untersuchen, und kann die Ergebnisse in einigen Schaulinien zeigen.

Abb. 21 zeigt, wie sich die Glühzeit und der Temperaturunterschied gestaltet beim Glühen mit verschiedener Füllung und bei Verwendung von Töpfen verschiedener Wandstärke, und zwar für die Bedingung, daß der kälteste Punkt des Glühgutes die Temperatur  $t_{\min} = 700^\circ$  erreiche.

Die Töpfe hatten den vielfach üblichen Innendurchmesser von 850 bis 900 mm (sind also etwas kleiner als die von Herrn Stassinnet verwendeten). Ihre nutzbare Höhe betrug etwa 1400 mm. Im Bilde rechts ist als Grundriß angegeben, wie der Topf mit Drahtbunden beschickt wurde, um die angegebenen Nutzgewichte von 1000 bis 2200 kg zu erreichen.

Auf der Waagerechten sind die im Topf enthaltenen Nutzgewichte (Füllungen) aufgetragen.

Auf der Senkrechten nach oben sind die Glühzeiten aufgetragen, die erforderlich sind, um im kältesten Punkt ( $t_{\min}$ ) des Glühgutes  $700^\circ$  zu erreichen. Auf der Senkrechten nach unten sind aufgeführt die Temperaturunterschiede zwischen dem



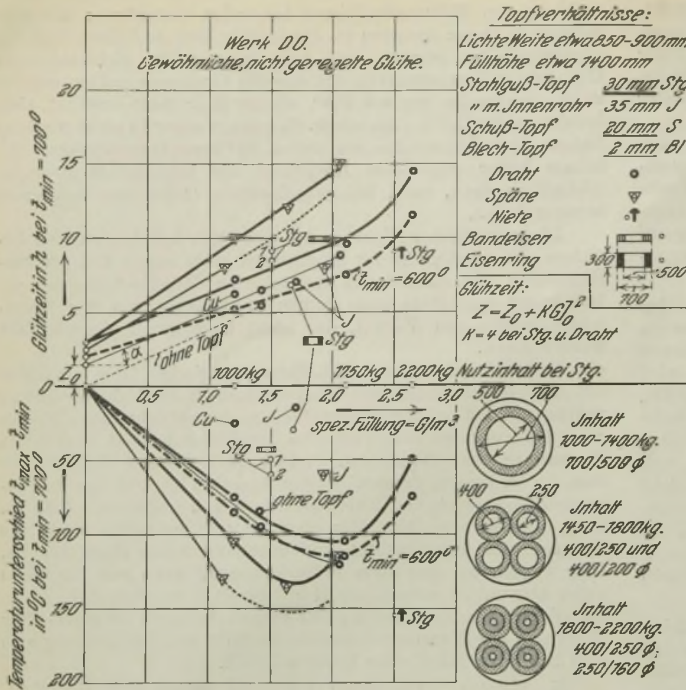


Abbildung 21. Glühzeit und Temperaturunterschied in Abhängigkeit von der spezifischen Füllung.

heißten Punkt des Glühgutes (der nächst der Topfwand liegt) und dem kältesten Punkt, und zwar für den Augenblick, wo  $t_{min} = 700^\circ$  erreicht ist. Das  $t_{min}$  wurde durch Messung der Temperatur an vier über den Querschnitt des Drahtbundes verteilten Punkten ermittelt. Es liegt etwa  $\frac{1}{4}$  vom inneren Umfang des Drahtringes entfernt.

Zur Verwendung kam ein Stahlgußtopf mit 35 mm Wandstärke (stark ausgezogene Schaulinien), ein Blechtopf mit 20 mm und einer mit 2 mm Wandstärke (dünn ausgezogene Schaulinien) sowie ein von den Betrieben selten mehr verwendeter 35 mm starker Stahlgußtopf mit Innenrohr, bei dem die Wärme dem Glühgut nicht nur von außen, sondern auch von innen her zugeführt werden kann (Bezeichnung J). Die angestellten Versuche erstreckten sich (siehe Bezeichnungen) auf Späne und Draht (in Schaulinien dargestellt) sowie auf Niete, Bandeisen und einen massiven Eisenring (in entsprechenden bezeichneten Punkten eingetragen).

Aus den Versuchen ergab sich folgendes: Die Glühzeiten sind bis zu einer bestimmten Füllung dem Nutzgewicht etwa verhältnismäßig. Bei derselben Füllung und demselben Topf ist die Glühzeit am größten bei Spänen, weil die Späne außerordentlich viel trennende Luftwiderstände enthalten; sie ist am kleinsten bei dem massiven Eisenring.

Die Glühzeiten sind außerdem abhängig von der Wandstärke des Topfes; z. B. sind für 1000 kg Draht erforderlich:

- bei einem Stahlgußtopf mit 35 mm Wandstärke . . . = 7 h
- bei einem Blechtopf mit 2 mm Wandstärke . . . =  $5\frac{3}{4}$  h
- bei Glühungen ohne Topf . . . . . =  $4\frac{1}{2}$  h

Die Temperaturunterschiede innerhalb des Glühgutes verlaufen nach den in der unteren Hälfte des Bildes eingezeichneten Schaulinien. Sie sind nur gültig für die gewöhnliche, nicht geregelte Glühe, wie sie die meisten Werke noch anwenden, und zwar dadurch, daß sie nach Einbringung des Topfes in den Ofen das Heizgas anstellen und ihn nach Erreichung einer bestimmten Temperatur aus dem Ofen herausnehmen.

Aus dem Verlauf dieser Schaulinien ist ersichtlich, daß die Wandstärke des Topfes einen nennenswerten Einfluß auf den Temperaturunterschied nicht ausübt. Außerdem ist ersichtlich, daß bei einem bestimmten Nutzgewicht ein vollkommener Temperaturengleich innerhalb wirtschaftlicher Glühzeiten sich nicht erreichen läßt. Auch durch elektrisches Heizen können andere Temperaturkurven wie die aufgezeichneten bei Einhaltung obengenannter Bedingungen nicht erreicht werden.

Ich habe auch eine Glühung von Kupferdraht im Stahlgußtopf untersucht (Punkt Cu). Die erforderliche Glühzeit liegt wenig unterhalb der von Eisendraht. Der Temperaturengleich ist jedoch ganz bedeutend günstiger (bei 1000 kg Eisendraht  $75^\circ$ , bei Kupferdraht  $25^\circ$ ).

Am allergünstigsten, d. h. am gleichmäßigsten ist die Glühung jedoch bei Verwendung eines Topfes mit Innenrohr (Punkt J). Während der Temperaturunterschied innerhalb des Glühgutes bei einem gewöhnlichen Stahlgußtopf (Füllung 1400 kg Eisendraht)  $100^\circ$  ist, beträgt er bei etwas kürzerer Glühzeit hier nur noch  $15^\circ$ . Danach scheint die Glühung die größte Gleichmäßigkeit zu erzielen, die es gestattet, dem ringförmigen Werkstoff nicht nur von außen, sondern auch von innen her Wärme zuzuführen, und ich richte deshalb an die Herren, die das Glühen auf eine neue Grundlage stellen wollen, die Frage, weshalb von dieser Möglichkeit der Wärmeübertragung zur Förderung gleichmäßigerer Temperaturen innerhalb des Glühgutes nicht Gebrauch gemacht wird.

Was die Verbesserung der Eigenschaften des geglühten Gutes durch Behandlung mit Wasserstoff anbelangt, so glaube ich, daß die physikalischen Eigenschaften wesentlich mehr durch den gesamten Verlauf der Glühe bedingt werden (Höhe der Temperatur, Anheiz- und Abkühlzeit). Wie verschiedenartig das Glühen in der Praxis vorgenommen wird, ersehen Sie aus Abb. 22. Hierin zeigt Linie a, wie in einem Durchziehofen der Werkstoff innerhalb 2 min entfestigt wird. Linie b zeigt den Temperaturverlauf eines Ringes Draht von 70 kg in einem Durchziehofen, dessen Muffel zur zunderfreien Glühung mit Gas gefüllt ist. Der Glühvorgang dauert hier 4 h. Die Linien c geben den Verlauf von  $t_{max}$  und  $t_{min}$  bei einer gewöhnlichen, nicht geregelten Topfglühe. Die abfallenden Linien zeigen, wie  $t_{max}$  und  $t_{min}$  verlaufen, wenn der Topf in der Grube oder bei abgestelltem Gas im Ofen abgekühlt wird.

Des Vergleiches wegen habe ich noch die von Herrn Stassinot im Mai 1926 veröffentlichten Temperaturlinien der Glühraum-

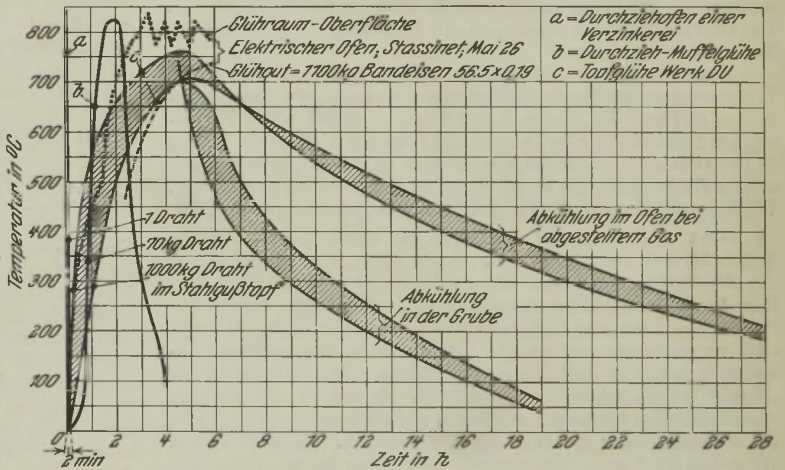


Abbildung 22. Kennlinien verschiedener Glühungen.

oberfläche und des Glühgutes eingezeichnet, wobei mir allerdings nicht bekannt ist, auf welchen Punkt des Glühgutes sich die angegebenen Temperaturen beziehen und wie ihr weiterer Verlauf ist.

Mit meinen Ausführungen wollte ich die Anregung geben, einmal genaue Untersuchungen darüber anzustellen, wie weit der Temperaturverlauf bei den verschiedenen Glühöfen von Einfluß ist auf die erzielbaren Eigenschaften des zu glühenden Werkstoffs.

W. Rohland: Ich glaube Herrn Bulle unbedingt richtig verstanden zu haben und möchte darauf hinweisen, daß die von mir erwähnten Temperaturschwankungen sich selbstverständlich auf das Glühgut beziehen. Bei hochwertigem Glühgut muß unter allen Umständen die Temperatur gleichmäßig übertragen werden. Wo kämen wir hin, wenn im Glühgut bei Glühung unterhalb der Umwandlung noch Temperaturunterschiede von 30 bis  $50^\circ$  vorkommen würden? Bei dem Bau derartiger Öfen ist vor allen Dingen auf eine richtige Gasführung, auf gleichmäßige Verteilung des Glühgutes, etwa auch durch mechanische Bewegung, und auf große Wärmespeicherfähigkeit des Ofens selbst zu achten. Auf diese Weise erreicht man bei einer



gut eingeschulten Bedienung, selbst bei gasgefeuerten Oefen, die verlangte Gleichmäßigkeit der Temperatur.

K. Tamele: Wir haben versuchsweise Blechstapel von 4 bis 5 t geglüht und dabei den Temperaturverlauf innen und außen verfolgt. Es handelte sich um Transformatorbleche der üblichen Tafelgröße 800 × 1600 mm. Dabei haben wir festgestellt, daß das Glühen sehr lange Zeit in Anspruch nimmt, wenn der Ofen so geregelt wird, daß die Außentemperatur die gewünschte Endtemperatur nur um 50 bis 100° überschreitet. Es wurden z. B. etwa 15 h gebraucht, wenn sich noch eine dünne Glühhaube über den Blechstapeln befand, während in einem anderen Falle, diesmal ohne Zwischenhaube, die Durchglühung schon in rd. 12 h beendet war. Mit Glühzeiten in dieser Höhe wird man immer — auch beim elektrischen Ofen — rechnen müssen, wenn Bleche in Stapeln geglüht werden und die Temperaturunterschiede hierbei ganz gering sein sollen.

Ein wesentlicher Vorteil des elektrischen Ofens liegt aber darin, daß man die Außentemperaturen überall genau auf einen noch zulässigen Wert einregeln kann, z. B. je nach Wunsch auf 900, 800 oder 700°. Man kann dann sicher sein, daß auch bei langen Glühzeiten eine Überhitzung der Außenränder nicht eintreten wird, während bei anderen Feuerungsarten eine solche Überhitzung im Bereiche der Möglichkeit liegen wird, wenn man es nicht vorzieht, auf Kosten der gründlichen Durchglühung des Innern die Glühzeit selbst zu kürzen.

Th. Stassinnet: Wie Herr Stäbler schon sagte, wird der Temperaturunterschied zwischen äußerstem und innerstem Umgang des Draht- und Bandglühgutes durch einen möglichst kräftigen Gasumlauf ausgeglichen. Der Weg des Gasumlaufes bei den Schwarzglühöfen ist in Abb. 6 durch Pfeile angedeutet. Im Blankglühofen macht das umlaufende Gas einen ähnlichen Weg. Ich habe diesen Wärmeausgleich heute nicht besonders erwähnt, weil ich ihn in meinem vor drei Jahren gehaltenen Vortrag<sup>7)</sup> näher beschrieben habe. Ferner habe ich festgestellt, daß innerhalb des Glühstapels, bei Band- oder Drahtglühstapeln in der Mitte zwischen äußerstem und innerstem Umgang, die Temperatur sehr zurückbleibt. Diese Mitte auf Glühtemperatur zu bringen, ohne daß die äußeren Teile des Glühgutes über die Glühtemperatur erwärmt werden, ist sehr schwierig. Einmal erreicht man es, indem

<sup>7)</sup> Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 1537/49.

## Die Prüfung von Tiefziehblech.

Von Dr.-Ing. Max Schmidt in Kapfenberg.

[Mitteilung aus dem Werkstoffausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute<sup>1)</sup>.]

Ein Blech, das für Tiefzieh Zwecke geeignet sein soll, muß eine Reihe von Eigenschaften gleichzeitig haben, die für die Güte des Bleches maßgebend sind und in den folgenden vier Punkten zusammengefaßt seien:

1. Die innere Dichtigkeit des Werkstoffes, d. h. das Fehlen von Hohlräumen und größeren Schlackeneinschlüssen.
2. Die Gleichmäßigkeit der Blechstärke.
3. Die gute Beschaffenheit der Oberfläche.
4. Die mechanische Eignung zum Ziehen (Stanzten).

Die Frage der Prüfung der mechanischen Eigenschaften ist der eigentliche Gegenstand dieser Untersuchung. Proben, wie Biege- und Falzproben, geben nun einen gewissen Aufschluß über die Güte des Werkstoffes, können jedoch nur als rohe Proben gewertet werden.

Am meisten verbreitet ist die Tiefungsprobe, für die es eine Reihe von Verfahren gibt. Die Prüfvorrichtungen von Erichsen, Guillery und Olsen zeigen grundsätzlich dieselbe Wirkungsweise. Von besonderer Bedeutung bei der Durchführung der Tiefungsprobe ist die Beobachtung der Kuppe und der Art des Anrisses. Es lassen sich daraus weitgehende Schlüsse auf die Beschaffenheit des Gefüges im Blech ziehen. Die Brauchbarkeit und die Zuverlässigkeit der Tiefungsprobe werden im Schrifttum nicht einheitlich beurteilt.

<sup>1)</sup> Auszug aus Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh. Nr. 153. Der Bericht ist im vollen Wortlaut erschienen im Arch. Eisenhüttenwes. 3 (1929/30) S. 213/22 (Gr. E: Nr. 77).

die Glühzeit entsprechend ausgedehnt wird; zweitens, indem man leichte Glühgutstapel einsetzt. Der schnelle Wärmeausgleich ist vom Wärmeübergang von Umgang zu Umgang innerhalb des Glühgutstapels abhängig, und dieser Wärmeübergang ist wiederum abhängig von der Dicke des zu glühenden Bandes oder Drahtes. Dünne zu glühende Bänder werden am Kaltwalzgerüst von der Haspel dicht aufgerollt. Bei diesen dünnen Bändern wurde ein erheblich geringerer Temperaturunterschied beobachtet als bei dicken Bändern, bei denen die Haspelpvorrichtung die Bänder nicht dicht aufeinanderlegen konnte. Es entstanden bei starken Bändern geringe Luftspalten zwischen den Bandumgängen eines Ringes, die den Wärmeübergang durch das Glühgut verschlechtern. Ein besonders schlechter Wärmeausgleich wird bei Felgenbandeisen beobachtet. Die Umgänge liegen bei Felgenbandeisen nicht dicht aufeinander, hier ist gegenüber üblichem Bandeisen eine erheblich längere Glühzeit notwendig, um einigermaßen gleichmäßige Temperaturen zu erzielen.

W. Hülsbruch, Witten: Der Hauptnachteil für das elektrische Glühen ist meines Erachtens in der Hauptsache der hohe Preis des elektrischen Stromes. Das ist auch der Grund, warum wir bisher nicht noch mehr zum elektrischen Glühen übergegangen sind. Herr Stassinnet gibt in seiner Zahlentafel den Stromverbrauch bei einer Glühtemperatur von 650° an. Das dürften wohl Rekristallisationsglühungen gewesen sein. Diese Glühungen sind verhältnismäßig billig, weil sie bei niedrigen Temperaturen und in verhältnismäßig kurzer Zeit durchgeführt werden. Für die Hüttenwerke ist aber besonders die Weichglühung von Werkzeugstählen, Kugel- und Kugellagerstählen usw. bemerkenswert, bei denen Temperaturen von 720 bis 770° und wesentlich längere Glühzeiten benötigt werden, etwa 20 h und darüber. Ich möchte daher Herrn Stassinnet fragen, ob Betriebszahlen über den Stromverbrauch für diese Art von Glühung vorliegen.

Th. Stassinnet: Ja, wir haben auch mit diesem Werkstoff Versuche gemacht, es wurden Glühungen mit 720 bis 770° durchgeführt. Wir verbrauchen rd. 50 kWh/t mehr. Längere Glühzeiten erfordern meistens keinen erheblich größeren kWh-Verbrauch.

Wir glühten auch Dynamo-Bandeisen und -Bleche, die nach einem vollkommenen Temperatúrausgleich bei etwa 840 bis 850° noch 8 h auf diese Temperatur gehalten wurden. Der Stromverbrauch betrug rd. 400 kWh/t Glühgut.

343 kcal/kg = 1,6 Pfl/kg. Anmerkung: 1,0 " für.



Die Ermittlung dieses Verhältnisses, kurz die Ziehgrenze genannt, kann so geschehen, daß Blechscheiben mit steigendem Durchmesser mit dem gleichen Stempel so lange gezogen werden, bis Bruch eintritt. Ein solches Verfahren ist jedoch umständlich und zeitraubend. Die Probenherstellung ist schwierig, weil bei genauer Bestimmung der Bruchgrenze die Blechprobendurchmesser nur um wenige Millimeter vergrößert werden dürfen, da man sich der Bruchgrenze nur ganz allmählich nähern darf. Zweck hat der Versuch nur dann, wenn ein bestimmtes Verhältnis von Stempel zu Blech eingestellt bleibt und so das Blech auf eine einmal festgelegte Mindesttieftziehfähigkeit geprüft wird.

Beim Ziehen eines Hohlgefäßes wird in jedem Augenblick des Vorganges eine bestimmte Kraft benötigt. Ihr Verlauf wurde mittels eines kleinen Ziehwerkzeuges, das von einer Amsler-Zerreißmaschine mit einem Arbeitsvermögen von 10 t betätigt wurde, in Abhängigkeit von der Ziehtiefe aufgenommen, wobei sich zeigte, daß die Ziehkraft bis zu einem Höchstwert ansteigt und dann wieder abfällt. Für jede Probengröße, die auf dem gleichen Werkzeug gezogen wird, ist die höchste Ziehkraft anders. Sie kann aber nicht größer werden als die Festigkeit des Bleches an jenem Teil, an dem der Stempel eingreift. Der Grenzfall, in dem die Ziehkraft gleich der Abreißkraft ist, bedeutet die Ziehgrenze. Der Versuch zeigte, daß die bei verschiedenen Probendurchmessern ermittelten höchsten Ziehkräfte in einseitig logarithmischem Maßstab aufgetragen eine Gerade ergeben. Dadurch wird es möglich, aus der Bestimmung dieser höchsten Ziehkraft an nur zwei Ronden und der Bestimmung der Abreißkraft an einem beliebigen Blechzuschnitt die Ziehgrenze durch eine einfache Beziehung festzustellen. Durch eine Reihe von Versuchen wurde nun ermittelt, daß das Spiel zwischen Faltenhalter, Blech und Matrize bei starrer Spannung eine bestimmte, von der Blechstärke abhängige Größe haben muß. Die Abänderung der Ziehkante ist natürlich von Einfluß auf die erforderliche Ziehkraft. Sie wurde für die verschiedenen Blechstärken er-

mittelt. Unter Berücksichtigung dieser beiden empirischen Größen läßt sich bei ein und derselben Blechgüte und verschiedenen Blechstärken innerhalb weiter Grenzen die gleiche Ziehgrenze feststellen.

Durch eine größere Versuchsreihe wurde das Ergebnis der Erichsenprobe mit dem Einbeulgerät von Amsler sowie das der Zerreißprobe und des Ziehversuches auf der Zerreißmaschine mit den praktischen Ziehversuchen verglichen. Dabei zeigte sich, daß die aus dem praktischen Versuch ermittelte Ziehgrenze mit der an der Zerreißmaschine festgestellten eine recht gute Übereinstimmung ergab. Zwischen den praktischen Versuchen und der Erichsenprobe ist eine ziemlich breite Streuung festzustellen. Aus dem Zerreißversuch läßt sich nur ableiten, daß beim Vorhandensein einer höheren Dehnung auch eine genügende Festigkeit zugegen sein muß, um zu guten praktischen Ziehergebnissen zu gelangen.

Eine zweite Versuchsreihe an kaltgewalztem und durch Glühen rekristallisiertem Blech zeigte deutlich dort ein Mindestmaß der Ziehgrenze, wo das Blech durch kritische Verformung und Glühung grobkörnig geworden ist. Dies kommt im zahlenmäßigen Tiefungswert bei der Erichsenprobe nicht deutlich zum Ausdruck.

Das Vorhandensein einer hohen Tieftziehfähigkeit schließt nicht immer in sich, daß das Blech bei wiederholten Zügen seine Kaltbildsamkeit weitestgehend beibehält. Dabei ist es gleichgültig, wie in den einzelnen Zügen die Durchmesserabnahme gewählt wird. Es kann der Fall eintreten, daß sich trotz guter Tieftziehfähigkeit nach wenigen Zügen an der Oberkante des Preßlings bereits ein solches Maß von Sprödigkeit einstellt, daß Längrisse auftreten. Es muß daher unterschieden werden, ob ein Blech dazu geeignet ist, in einem Zuge weitestgehend verformt zu werden, oder ob durch wiederholte Züge die Verformung ohne Vornahme einer Zwischenglühung stattfinden darf. Die letztgenannte Eigenschaft kann zweckmäßig als Kaltbildsamkeit bezeichnet werden. Tieftziehfähigkeit und Kaltbildsamkeit stehen in engem Zusammenhange, sind aber durchaus nicht als vollkommen gleichwertige Eigenschaften zu bezeichnen.

## Röntgenographische Untersuchungen über das System Eisen-Mangan.

Von Winfried Schmidt in Dortmund<sup>1)</sup>.

Nach den Untersuchungen von H. Esser und P. Oberhoffer<sup>2)</sup> sinkt mit steigendem Mangangehalt die  $A_2$ -Kurve gleichmäßig und erreicht bei etwa 14 % Mn Raumtemperatur. Legierungen über 14 % Mn müßten danach im  $\gamma$ -Zustand vorliegen. Nach Untersuchungen von E. C. Bain<sup>3)</sup> soll für Legierungen mit einem Gehalt von 40 bis 60 % Mn die  $\gamma$ -Modifikation des Eisens beständig sein. Das Mangan tritt nach A. Westgren und G. Phragmén<sup>4)</sup> in zwei kubischen Modifikationen verwickelter Struktur auf.

Zur erneuten Untersuchung des Systems Eisen-Mangan und Verfolgung der Gesetze der Mischkristallbildung mittels röntgenographischer Verfahren wurden zahlreiche Eisen-Mangan-Legierungen im Hochfrequenzofen erschmolzen. Verwendet wurde reines Eisen mit 0,02 % C, 0,038 % Mn und Manganmetall mit 0,24 % C, 1,20 % Fe und 0,80 % Al.

Die Röntgenaufnahmen zeigen folgende Kristallarten: Der Mischkristall  $\alpha$ -Eisen-Mangan besitzt kubisch-raumzentrierte Struktur und ist im Gebiet von 0 bis zu 20 % Mn

festzustellen. Der Mischkristall  $\gamma$ -Eisen-Mangan (kubisch-flächenzentriert) tritt bei einem Mangangehalt von 16 % auf und läßt sich bis zu 60 % Mn verfolgen. Im Bereich von 12 bis 29 % Mn tritt außerdem eine neue, bisher nicht bekannte Kristallart mit hexagonaler dichtester Kugelpackung und einem Achsenverhältnis  $c:a = 1,604$  auf, die im folgenden mit  $\epsilon$  bezeichnet ist. Bei Mangangehalten über 60 % tritt die Struktur des  $\beta$ -Mangans auf, während 98prozentiges Manganmetall vorwiegend die Struktur des  $\alpha$ -Mangans besitzt.

Die Gitterparameterbestimmungen des Mischkristalls  $\alpha$ -Eisen-Mangan zeigen, daß mit zunehmendem Mangangehalt der Parameter von  $2,857 \cdot 10^{-8}$  cm für reines Eisen auf  $2,871 \cdot 10^{-8}$  cm für die Legierung mit 20,1 % Mn wächst. Für den Zusammenhang zwischen den Gitterparametern der Legierungsbestandteile und den Atomprozenten des einen Bestandteiles gilt das Vegardsche<sup>5)</sup> Additivitätsgesetz. Eine Entscheidung, ob Volumadditivität oder Additivität der Gitterparameter vorliegt, ist bei der erreichten Meßgenauigkeit nicht möglich.

<sup>1)</sup> Auszug aus Arch. Eisenhüttenwes. 3 (1929/30) S. 293/300 (Gr. E: Nr. 83).

<sup>2)</sup> Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh. Nr. 69 (1925) S. 6.

<sup>3)</sup> Chem. Met. Engg. 28 (1923) S. 21.

<sup>4)</sup> Z. Phys. 33 (1925) S. 777.

<sup>5)</sup> Z. Phys. 5 (1921) S. 17.



Die Gitterparameter der  $\epsilon$ -Phase (hexagonal-dichteste Kugelpackung) steigen mit zunehmendem Mangangehalt für den Parameter  $a$  von  $2,532 \cdot 10^{-8}$  cm (12 % Mn) auf  $2,543 \cdot 10^{-8}$  cm (29 % Mn) und für den Parameter  $c$  von  $4,061 \cdot 10^{-8}$  cm (12 % Mn) auf  $4,082 \cdot 10^{-8}$  cm (29 % Mn). Für die Aenderung der Parameter bei steigendem Mangangehalt gilt mit großer Annäherung eine lineare Beziehung. Dieser lineare Anstieg der Gitterparameter des  $\epsilon$ -Eisens im Bereich von 12 bis 29 % Mn spricht dafür, daß hier keine Eisen-Mangan-Verbindung mit stöchiometrischer Formel, sondern ein Mischkristall  $\epsilon$ -Eisen-Mangan vorliegt. Da auch eine Aenderung des linearen Anstieges der Gitterparameter der Mischkristalle  $\alpha$ -Eisen-Mangan bzw.  $\gamma$ -Eisen-Mangan in diesem Bereich nicht zu erkennen ist, besitzen die einzelnen Phasen dieselben, analytisch für die betreffenden Legierungen bestimmten Mangangehalte. Hierin liegt ein Widerspruch mit der Phasenregel der Thermodynamik. Drei Phasen können im Zweistoffsystem nur bei einer Temperatur und einer Konzentration miteinander im Gleichgewicht sein. Also ist eine der drei Phasen bei Raumtemperatur instabil. Welche der Phasen instabil ist, wurde nicht entschieden und bleibt einer späteren Untersuchung vorbehalten. Ferner beweist die kontinuierliche Aenderung der Parameter, daß die Umwandlungen ohne Aenderung der Mangankonzentration vor sich gehen entsprechend der Umwandlung des Austenits in Martensit, bei der nach Messungen von G. Kurdjumow und E. Kaminsky<sup>6)</sup> keine Aenderung im Kohlenstoffgehalt erfolgt.

<sup>6)</sup> Z. Phys. 53 (1929) S. 696.

Versuche, die Umwandlung  $\gamma \rightarrow \epsilon$  dilatometrisch zu erfassen, führten infolge der Ähnlichkeit der Atomanordnung der beiden Phasen nicht zum Ziel. Mehrere dilatometrisch untersuchte Proben zeigten kaum meßbare Volumänderungen. Dasselbe gilt für die thermische Analyse. Hierauf dürfte es wohl zurückzuführen sein, daß die  $\epsilon$ -Phase im System Eisen-Mangan bisher nicht gefunden wurde.

Der Verlauf der Umwandlungslinien der  $\epsilon$ -Phase läßt sich noch nicht angeben. Eine Abgrenzung der einzelnen Phasen scheint nur durch röntgenographische Untersuchungen bei höheren Temperaturen möglich. Ueber diese Versuche wird später berichtet werden.

Der Gitterparameter des Mischkristalls  $\gamma$ -Eisen-Mangan wächst von  $3,586 \cdot 10^{-8}$  cm für 15,7 % Mn auf  $3,616 \cdot 10^{-8}$  cm für 55,85 % Mn. Auch hier gilt das Vegardsche Additivitätsgesetz mit derselben Einschränkung wie für den Mischkristall  $\alpha$ -Eisen-Mangan.

Aus den Messungen der Gitterparameter der Mischkristalle  $\alpha$ -Eisen-Mangan,  $\epsilon$ -Eisen-Mangan und  $\gamma$ -Eisen-Mangan wurden die Atomradien des Eisens und Mangans berechnet. Für die Umrechnung der Atomradien beim Uebergang von Zwölfer- auf Achterkoordinaten ergibt sich eine Verminderung von 2,1 % für Eisen und 2 % für Mangan.

Legierungen mit mehr als 60 % Mn besitzen die Struktur des  $\beta$ -Mangans. Der Parameter nimmt mit steigendem Mangangehalt von  $6,24 \cdot 10^{-8}$  cm (62,7 % Mn) bis auf  $6,28 \cdot 10^{-8}$  cm (87,25 %) zu. Die Phase des  $\alpha$ -Mangans hat einen kleinen Existenzbereich. Schon bei 1,3 % Fe und 0,8 % Al treten neben den Linien des  $\alpha$ -Mangans die des  $\beta$ -Mangans auf.

## Soziale Reform oder Reform der Sozialpolitik?

Von Staatsanwalt a. D. Ludwig Grauert in Düsseldorf.

### I.

Am 24. und 25. Oktober 1929 hielt in Mannheim die Gesellschaft für Soziale Reform ihre 11. Hauptversammlung ab. Man ging mit sehr zweifelmtigen Empfindungen nach Mannheim. Was kann eine Gesellschaft, die ihrer Herkunft und Ueberlieferung, die dem Geiste ihrer Gründer und Förderer nach dem sozialen Auftrieb in allen seinen Gestaltungen gewidmet ist, heute noch Nützlich-leisten? Heute, wo an die Stelle einzelner Träger des sozialen Gedankens, an die Stelle zersplitterter Kräfte längst realpolitische Mächte getreten und Sachwalter des sozialen Auftriebs geworden sind. Ich denke dabei nicht nur an die Gewerkschaften, die in Deutschland ein viel größeres moralisches, organisatorisches und politisches Gewicht haben als in irgendeinem Lande der Welt, sondern an ein von sozialen Gedanken vollkommen beherrschtes Staatsgefüge, an eine fast restlos der sozialen Entwicklung Vorschub leistende öffentliche Meinung sowie nicht zuletzt an ein neuzeitliches Unternehmertum, das sich in seinen nach Menge und Güte ausschlaggebenden Vertretungen rückhaltlos zum sozialen Fortschritt bekennt, wo er nur noch wirtschaftlich angängig ist.

Was bleibt sozial noch zu tun in einer Zeit, die durch staatliche und gewerkschaftliche Zusammenarbeit, nicht nur auf dem Wege der Gesetzgebung, sondern z. B. auch mit Hilfe einer durch staatliche Zwangsschlichtung entscheidend beeinflussten Tarifpolitik, den Lohnarbeiter, sowohl im Hinblick auf die Arbeiterschaft des Auslandes wie auf andere Bevölkerungsschichten im eigenen Lande, an die verhältnismäßig günstigste Stelle gesetzt hat; die ihm, wenigstens in

den überhaupt noch tragfähigen Erwerbsgrenzen, einen Vorkriegsreallohn sowie eine Arbeitszeit gesichert hat, die international noch auf weitem Wege zur Norm ist, und die großen Erwerbskreisen des Inlands, die an Zahl sowie an kultureller und nationaler Bedeutung sicherlich nicht hinter der Lohnarbeiterschaft zurückbleiben, wenn sie bestehen wollen, auf immer versagt bleiben wird. Hier möchte man fast Ueberspannungen sehen. Ueberspannung ist aber ohne weiteres zu erkennen, wenn man die Lage der Arbeiterschaft selbst, wenn man die Zwecke einer wohlverstandenen Arbeiterpolitik ins Auge faßt. Es sind hier nicht nur die greifbaren mißlichen Begleiterscheinungen wie Massenarbeitslosigkeit und Kaufkraftminderung, die den Wert unserer Sozialpolitik in Frage stellen, sondern vor allem die auf die Arbeiterschaft in ihrer Gesamtheit notwendig zurückfallenden Erschwerungen der Wirtschaft, Stockungen der Produktivität, die sich aus der Selbstkostenüberlastung der Betriebe, aus Wettbewerbserschwerung, Kapitalmangel, Kapitalflucht, Zinststeuerung, Rückgang des Unternehmergeistes usw. ergeben, sowie endlich auch recht fragwürdige Wandlungen im gesellschaftlichen Aufbau der Arbeiterschaft: Abtötung der Selbstverantwortlichkeit, des Spartriebs, der eigenen Versicherungshilfe, Verengung persönlicher Aufstiegsmöglichkeiten bei hoher Lohnausgleichung.

Es ist durchaus treffend und bezeichnend, wenn in den Randbemerkungen der Tagespresse zur Mannheimer Tagung bereits das Wort gefallen ist, daß die Gesellschaft für Soziale Reform sich überlegen müsse, ob es nicht Zeit sei, eine „Gesellschaft für Reform der Sozialpolitik“ zu werden. Man



darf auch mit Genugtuung verbuchen, daß die Mannheimer Tagung in der Tat an dieser Fragestellung nicht ganz vorbeigegangen ist. Aber dieser Erfolg kam durchaus unerwartet. Die Hamburger Tagung im Jahre 1927 hatte den gerade damals und in der Folgezeit für die gewerkschaftliche Lohnpolitik entscheidenden Leitsatz: „Kaufkraftsteigerung durch Lohnerhöhung“ nicht zur Klärung gebracht. Die tiefstschürfenden wissenschaftlichen Ausführungen hatten nicht verhindern können, daß die Vertreter der sozialen Parteien aneinander vorbei redeten, daß Gewerkschaftsführer, die naturgemäß in den Kreisen der Gesellschaft für Soziale Reform mit starker Zustimmung rechnen dürfen, ihre Lehre bestätigt fanden. Nach den wirtschaftserschütternden Ereignissen der beiden letzten Jahre erschien eine sachliche Erörterung heute noch dringlicher. Die Gesellschaft für Soziale Reform hatte aber, statt den Faden wieder aufzunehmen, die Schlichtungsreform auf die Tagesordnung gesetzt und zum Hauptredner Professor Sinzheimer bestellt. Nun steht zwar die Schlichtung angesichts des lohnamtlichen Charakters, den sie in Deutschland angenommen hat, durchaus im Zusammenhang mit Lohnpolitik und Lohntheorie. Sie ist aber im Augenblick das durch politische und weltanschauliche Streifzüge schwerbelastete Thema. Durch die Bestellung Sinzheimers, d. h. eines bekannten Trägers staatssozialistischer Grundanschauungen, zum Hauptredner drohte die weltanschauliche Spaltung der Meinungen, die bekanntlich einen Ausgleich nach unbefangenen Erkenntnissen und praktischen Notwendigkeiten niemals zuläßt, fortgesetzt zu werden. Kein Gegenstand verlangt endlich mehr nach nüchterner Behandlung als die Schlichtungsreform. Wollte die Gesellschaft für Soziale Reform hier etwas Praktisches leisten, so schien der eingeschlagene Weg ziemlich aussichtslos.

Diese Befürchtung hat sich am ersten Tage in Mannheim bestätigt. Wie zwischen den Hauptrednern, so war auch zwischen den beiden Seiten der Aussprache ein Ausgleich nicht möglich. Es ist hier nicht beabsichtigt, Vortragende und Verhandlungsredner im einzelnen zu würdigen, noch auch einen Bericht über die Tagung überhaupt zu geben, da das in der Presse hinreichend geschehen ist. Dagegen erscheint mir notwendig, auf die Kernpunkte der Schlichtungserörterung noch einmal zurückzukommen. Es hat sich nämlich gezeigt, daß der zweite Tag der Mannheimer Tagung, worüber unten noch ein Wort, auf den Nachklang des ersten Tages stark abgefärbt hat. Der überzeugte und fast einstimmige Einspruch der Wissenschaft gegen eine zu weit gesteckte Sozialpolitik hat auf den tieferen Sinn auch der Schlichtungserörterung zurückblicken lassen, und es sind Anregungen laut geworden, den rein weltanschaulichen Charakter der Zwangsschlichtungslehre noch einmal mit aller Deutlichkeit zu kennzeichnen und ihr diejenigen Folgerungen entgegenzusetzen, die aus dem anerkannten, d. h. der bestehenden Staats- und Wirtschaftsverfassung entsprechenden Zweck der Schlichtung abzuleiten sind und darum allein für eine Reform in Frage kommen dürfen.

Beginnen wir mit diesem Zweck der Schlichtung. Man sieht gewöhnlich — und ich folge jetzt im wesentlichen meinen auf der Mannheimer Tagung gemachten Ausführungen —, daß eine je nach Welt- und Wirtschaftsanschauung oder nach Organisationsverhältnissen wünschenswerte Regelung des Verhaltens des Staates zur Wirtschaft zugrunde gelegt, als Schlichtungszweck hingestellt und zur Begründung von Reformbestrebungen verwandt wird. Ich kann dagegen den wahren Zweck der Schlichtung kaum besser ausdrücken, als es Dr. Weddigen, München, in Conrads Jahrbüchern 1929, Bd. 75, getan hat, indem er auf

die der Schlichtung übergeordneten Zwecke aller Sozialpolitik zurückgreift: Die Schlichtung bedeutet alle diejenigen sozial- und wirtschaftspolitischen Maßnahmen, die notwendig sind, um das Bestehen oder die Wiederherstellung von Tarif- und Betriebsgemeinschaften durch Verhinderung oder Beilegung von Arbeitskämpfen zu fördern. Wenn noch hinzukommt, daß gerade im jetzigen Zeitpunkt in Deutschland wohl überwiegend die Erkenntnis vorherrscht, daß die Förderung des Arbeitsgemeinschaftsgedankens für die Zukunft das Ziel aller Sozialpolitik sein muß, ist zunächst zu untersuchen, ob die heutige Schlichtungsordnung diesem ihrem Hauptzweck, dem sozialpolitischen, gerecht wird.

Die geltende Schlichtungsordnung sieht zunächst in ihren Grundsätzen die Hilfeleistung zu Gesamtvereinbarungen vor. Erst wenn eine Einigung in Zwangsverhandlungen vor dem Vorsitzenden des Schlichtungsausschusses oder dem Schlichter nicht zustande kommt, soll ein Schiedsverfahren mit möglichem Zwangsabschluß stattfinden. Diese Regelung hat bewirkt, daß das in erster Reihe vorgesehene Einigungsverfahren zur Bedeutungslosigkeit herabsinkt, das Schiedsverfahren dagegen mit nachfolgender Verbindlichkeitserklärung die Regel darstellt. Ich verkenne nicht, daß zwar nach der Statistik des Reichsarbeitsministers dies Ergebnis nicht ohne weiteres den Tatsachen zu entsprechen scheint. Sinzheimer hat schon in einer mit mir vor einiger Zeit in der Kölnischen Zeitung geführten Aussprache festzustellen versucht, daß man nicht so allgemein, wie es geschieht, von einem staatlichen Zwang im Tarif- und Schlichtungswesen sprechen könne. Wäre ihm diese Feststellung gelungen, so verlören allerdings die gegen den staatlichen Zwang erhobenen Reformforderungen eine wesentliche Stütze. Seine statistischen Beweismittel zeigen das aber in gar keiner Weise. Sie beweisen ein Mengen-, aber kein Kräfte- und Einflußverhältnis. Wir wollen nur ins Auge fassen, daß große Industriezweige wie Eisen, Kohle und Textil seit Jahr und Tag die staatliche Zwangsschlichtung über sich ergehen lassen müssen. Selbst wenn sich auf diese Industrien der staatliche Zwang beschränkte, wäre er ausschlaggebend genug für die wirtschaftliche Gesamtentwicklung, denn es hat sich gezeigt, daß die Lohn- und Preisgestaltung bei Eisen und Kohle als Grundstoffindustrien bestimmend für die allgemeine Lohn- und Preishöhe und damit auch für die Konjunktorentwicklung ist, selbst dann, wenn man eine Zeitlang, wie bei Eisen und Kohle bis zum Jahre 1928, Sozialbelastungen nicht in den Preisen, sondern in der Unwirtschaftlichkeit der Betriebe zum Ausgleich kommen läßt; denn hierdurch entstehen der Volkswirtschaft neben Verlusten auf der Kapitalseite durch Stilllegungen, Sanierungen usw. Konjunkturdrosselungen durch den Rückgang der so bedeutenden Aufträge der Montanindustrie an die Eisen-, Metall-, Maschinen-, Bau-, Holz- und Erdindustrie.

Was bedeutet es demgegenüber, daß einige andere Zweige, wie das Baugewerbe und andere Inlandsgewerbe, ihre Streitigkeiten durch freiwillige Vereinbarungen oder in eigenen Tarifämtern erledigen? Diese Gewerbe stehen zunächst nicht unter einem so entscheidenden Wettbewerbsdruck an den Inlands- und Auslandsmärkten, daß sie nicht noch „freie Hand“ hätten. Sie sind in der Lage, die Erhöhung der Selbstkosten auf die Preise abzuwälzen. Bei den in starkem Umfange auf die Ausfuhr angewiesenen Industrien sowie denjenigen Industrien, die im Inlande mit dem ausländischen Wettbewerb zu tun haben, hängt die Abwälzung der Erhöhung der Selbstkosten auf die Preise von der Preisbildung im Ausland ab, die durchaus starre Grenzen setzt. Um ein Beispiel anzuführen: Die Tariflöhne in der Heizungs- montageindustrie des rheinisch-westfälischen Industrie-



bezirks sind durch freiwillige Vereinbarung zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern allmählich auf 1,65 *RM* festgelegt, während der im gleichen Metallarbeiterverband organisierte Hüttenarbeiter oder Facharbeiter der weiterverarbeitenden Industrie im Durchschnitt auf 1,10 bis 1,20 *RM* im Verdienst und 0,78 *RM* + 6 Pf. Zulage im Tariflohn liegt. Die Lohnkosten für den Heizungsmonteur erscheinen bei der Ausbesserung und Neuanlage von Heizungen für jeden Privatmann auf der Rechnung mit einem entsprechenden Aufschlag für die Gesamtkosten des Arbeitgebers. Gewiß wird sich das nicht bis ins Unendliche steigern lassen, da auch hier im Inland der Preisseite auf die Dauer Grenzen gesetzt sind. Es ist nur ein Beispiel, um zu zeigen, daß die Lohnerhöhungstarife in diesen Gewerben verhältnismäßig leicht freiwillig abgeschlossen werden können, obwohl nicht übersehen werden darf, daß auch diese Gewerbe mittelbar im Banne der durch die staatliche Schlichtung der Richtung nach festgelegten allgemeinen Sozial- und Lohnpolitik stehen. Maßgebend und anschaulich indes für die eigentliche Auswirkung des Schlichtungswesens in Deutschland in der heutigen Form können nur die großen, mit dem Auslandswettbewerb eng verknüpften Industrien sein. Für sie steht fest, daß seit dem Bestehen der Schlichtungsverordnung ein Tarifabschluß ohne staatlichen Zwang so gut wie nicht erfolgt ist und daß daher in diesen Industrien, die letzten Endes zu einem großen Teil die Aufgabe der Devisenbeschaffung für Reparationen haben, die Arbeitnehmer- und Arbeitgeberverbände sich immer mehr entfremdet haben, statt sich zu positiver Gemeinschaftsarbeit zusammenzufinden.

Der Grund ist schon vielfach erörtert worden. Es ist menschlich erklärlich, daß der nachfolgende Schlichtungszwang die Verbände hindert, wirtschaftlich zu hohe Forderungen ihren Auftraggebern gegenüber mit dem nötigen Nachdruck abzulehnen und daß sie zu ihrer eigenen Entlastung den Zwangsspruch des Staates vorziehen. Je größer und bedeutungsvoller der Streit zwischen den Tarifpartnern ist, desto wahrscheinlicher ist es, daß die von der Verfassung den Parteien auferlegte Selbstverwaltung in den Arbeitsbedingungen durch das Eingreifen des Staates ersetzt wird. Aus diesem Grunde kommt auch das Internationale Arbeitsamt in Genf zu dem Ergebnis, daß jeder zwangsweise Eingriff des Staates die Möglichkeit, unter den Parteien zur Einigung zu gelangen, untergräbt. Auch das als staatssozialistisch bekannte Mitglied des schweizerischen Bundesrats Schulthess hat in einer programmatischen Erklärung kürzlich noch ausgeführt, daß die Verbindlichkeitsklärung von Tarifverträgen, wie sie in Deutschland besteht, nach den Erfahrungen in Deutschland für die Schweiz nicht in Frage kommen könne, daß der notwendige Friede zwischen den Parteien der Arbeit nicht befohlen, sondern geschlossen werden müsse. Danach müßte man also, rein von dem sozialpolitischen Zweck der Schlichtung ausgehend, zu der Ueberzeugung kommen, daß der Schiedszwang zu verwerfen ist und nur diejenigen Mittel der Schlichtung angewandt werden dürfen, die dem sozialpolitischen Zweck der Förderung des Arbeitsgemeinschaftsgedankens dienen. Zweifellos ist die stärkste treibende Kraft zur Einigung das Kampfrisiko auf beiden Seiten. Dieses Kampfrisiko muß für beide Parteien mit ausschlaggebend sein und darf ihnen nicht in den wichtigsten Fragen durch irgendeine Maßnahme des Staates abgenommen werden. Das setzt, organisatorisch gesehen, zwei gleich starke Partner voraus, damit nicht, wie wir ausenpolitisch zu unserem Unheil immer wieder erfahren haben, dem Schwächeren auch in sogenannten Einigungsverhandlungen der Friede diktiert wird.

Das wird vielfach erkannt und aus dieser Ueberlegung ein besonderer Schutz für die als schwächer geltenden Arbeitnehmerbelange gefordert. In Wirklichkeit hat aber die Praxis gezeigt, daß die organisatorisch in den Hauptberufszweigen fest zusammengeschlossenen Arbeitnehmerverbände, auch ohne die hinter ihnen stehende politische Macht, durch straffe Zusammenfassung und außerordentliche Geldmittel dem einzelnen Arbeitgeber wie auch den stark zersplitterten Verbänden der Arbeitgeber sicherlich ebenbürtig, wenn nicht mächtiger gegenüberstehen. Selbst die an Zahl geringeren christlichen und Hirsch-Dunckersehen Gewerkvereine sind in ihrer Geschlossenheit als ebenbürtige Machtgruppen dem Unternehmertum gegenüber anzusehen. Wenn nun noch, wie in Deutschland, die außerordentliche machtpolitische Stärke der einzelnen Gewerkschaftsrichtungen durch die größten Parteien des Parlaments hinzukommt, so kann man bei ruhiger Abwägung der Stärkeverhältnisse, ohne die Arbeitnehmerschaft zu schädigen, das Kampfrisiko zum Zwecke der Annäherung als treibende Kraft wirken lassen. Zweifellos, und das hat auch die Erfahrung gelehrt, kann gerade ein auf diese Weise letzten Endes entstehender Arbeitskampf besonders reinigend wirken und das vorher getrübe Verhältnis zwischen den beiden Gegenspielern wieder auf eine bessere Grundlage stellen.

## II.

Soweit die aus dem gegebenen sozialpolitischen Zweck gefolgerten Schlichtungsgrundsätze. Demgegenüber vertritt nun Sinzheimer mit den Gewerkschaften, von staatspolitischen Forderungen ausgehend, die Zwangsschlichtung (Spruchzwang in der Schlichterkammer, Verbindlichkeitserklärung) und führt dafür in der Hauptsache Wirtschaftsbefriedung und staatliche Lohnpolitik ins Feld. Dabei ist einem auf Arbeitsgemeinschaft und tariflicher Einigung beruhenden Arbeitsfrieden auch nach Sinzheimer grundsätzlich der Vorzug zu geben.

Für den Staat ist nun, und darin ist Sinzheimer zuzustimmen, in der heutigen durchorganisierten Wirtschaft die Behinderung von Arbeitskämpfen wichtig, welche die Allgemeinheit bedrohen. Meinungsverschiedenheiten können deshalb nur darüber entstehen, wie man dem anzuerkennenden staatspolitischen Streben nach Friedenshaltung dienen kann, mit anderen Worten, wie dieser staatspolitische Anspruch mit dem sozialpolitischen, der Förderung des Arbeitsgemeinschaftsgedankens, zu vereinbaren ist. Bei Beurteilung dieser Frage gehe ich davon aus, daß auch die verantwortungsbewußte Selbstverwaltung der Parteien des Arbeitsvertrages mittelbar von außerordentlich hohem staatspolitischem Wert ist und daher, wenn möglich, durch Maßnahmen, die für das weitere staatspolitische Streben nach Wirtschaftsbefriedung nicht unbedingt notwendig sind, nicht gefährdet werden darf. Der von Sinzheimer in Form der Verbindlichkeitserklärung aus staatspolitischen Gründen für notwendig gehaltene Zwang hindert aber nach den praktischen Erfahrungen die Gemeinschaftsarbeit. Hinzu kommt, daß die Verbindlichkeitserklärung ein zivilrechtliches Zwangsmittel und als solches nicht ohne weiteres geeignet ist, unbedingt einen Arbeitskampf zu verhindern. Sie erzeugt lediglich einen Privatvertrag, dessen Durchführung nur nach privatrechtlichen Grundsätzen erzwungen werden kann, so daß eine Einwirkung in den Fällen hinfällig wird, wo die widerstrebende Partei vermögenslos ist, ganz abgesehen davon, daß die auf die Rechtsprechung des Reichsarbeitsgerichts und Reichsgerichts gestützte Lehrmeinung Hönigers von der Nichtrealisierbarkeit des Zwangstarifes zu dem gleichen Ergebnis führt. Somit bedeutet die Verbindlich-



keitserklärung für eine Vertragspartei, die unbedingt kämpfen will und kein Vermögen besitzt, lediglich einen verstärkten moralischen Gegendruck in diesem Kampf. Juristisch und praktisch gesehen kann somit die Verbindlichkeitserklärung den staatspolitischen Zweck nicht unbedingt erfüllen, verhindert aber dabei gleichzeitig gerade durch das zwangsmäßige Zustandekommen des Kollektivvertrages die Einigungsmöglichkeiten in den Arbeitsgemeinschaften, demnach den sozialpolitischen Zweck der Schlichtung. Die unbedingte Wirkung der Verbindlichkeitserklärung nach der staatspolitischen Seite kann auch nicht durch gesetzliche Aenderungen, wie sie in den Reichstagsverhandlungen anlässlich des Ruhrkampfes von den Gewerkschaften aller Richtungen verlangt wurden, erzielt werden, wenn man nicht die Verbindlichkeitserklärung in ihrer Wirkung als einseitiges Machtmittel des Staates gegenüber nur den Unternehmern ausbauen will. Wenn nun noch hinzukommt, daß andere Zwangsmittel, vor allem strafrechtlicher Natur, gegen beide Machtgruppen der Arbeitnehmer und Arbeitgeber mit Rechtsgleichheit nicht durchführbar und daher nicht zielführend sind — man will ja auch aus staatspolitischen Gründen Streiks, die die Allgemeinheit bedrohen, zu Ende bringen können —, halte ich es für richtig, an Stelle der Verbindlichkeitserklärung oder anderer juristischer Zwangsmittel ein erhöhtes moralisches Zwangsmittel zu schaffen. Ich denke dabei an eine Einrichtung wie in England, wo ein Sachverständigenkreis (Industriegerichtshof) jeweils vom Arbeitsministerium in besonders großen, die Wirtschaft der Nation bedrohenden Streitigkeiten angerufen wird, dessen Gutachten eine derartige Belastung für die widerpenstige Partei des Arbeitsstreits bedeutet, daß ein Arbeitskampf zur Aussichtslosigkeit verurteilt ist.

Meinem Vorschlag könnte vielleicht nun nicht mit Unrecht entgegen gehalten werden, daß ein derartiger moralischer Druck nicht genügen würde, einen einmal begonnenen Arbeitskampf beizulegen. Um diesem Bedenken Rechnung zu tragen und um über die moralische Einwirkung des Gutachtens hinaus noch eine Einwirkung auf die Beilegung oder Verhinderung von Arbeitskämpfen zu haben, wäre noch in Erwägung zu ziehen, ein begrenztes Kampfverbot bis zur Erledigung eines Schlichtungs- oder Ermittlungsverfahrens vor dem Gutachterausschuß gesetzlich festzulegen, und zwar zeitlich fest umgrenzt, damit durch Hinauszögerung der Tätigkeit der Schlichtungsstellen und des Sachverständigenausschusses die Partei nicht jeder Kampfmöglichkeit beraubt und dadurch ihr das Kampfrisiko genommen werden kann. Ein derartiges Kampfverbot würde, da nach den Erfahrungen Verhandlungen während eines Arbeitskampfes außerordentlich dadurch erschwert werden, daß jede Partei die Schädigungen, die sie durch den Arbeitskampf erleidet, der anderen Partei aufzwingen will, in großem Maße dazu beitragen, die Einigungsmöglichkeit unter den Parteien zu fördern. Gegen ein Gutachten des Sachverständigenausschusses einen Arbeitskampf zu beginnen, halte ich praktisch gesehen für ausgeschlossen, jedenfalls aber für nicht weniger wahrscheinlich als gegen eine Verbindlichkeitserklärung. Der Einwand gegen ein derartiges Kampfverbot, daß es den Schwung zur Durchführung einer Maßnahme in Arbeiterkreisen schädigen und daher die Arbeitnehmer kampfmäßig schlechter stellen würde, trifft meines Erachtens nicht zu. Aber wenn die Befürchtung praktischen Grund hätte, so träte sie ebenso für die Arbeitgeber und ihre Verbände zu, die nach ihrer ganzen, mehr auf das Werk gerichteten Einstellung überhaupt viel schwerer zur Einmütigkeit zusammengehalten werden können. Jedenfalls trägt dieser Vorschlag einmal der Notwendigkeit Rechnung,

daß die Schlichtung ihren hauptsozialpolitischen Zweck, den Arbeitsgemeinschaftsgedanken zu fördern, erreicht, daneben aber die staatspolitischen Belange gewahrt bleiben. Mein Vorschlag geht daher dahin, die Verbindlichkeitserklärung überhaupt fallen zu lassen, das gesamte Schlichtungswesen so aufzubauen, daß ein Schiedsspruch, der von einer Mehrheit der Kammer gefällt werden muß, ergehen und von beiden Parteien abgelehnt oder angenommen werden kann, und daß bei Ablehnung des Schiedsspruchs der Reichsarbeitsminister im öffentlichen Interesse die Möglichkeit hat, den Gutachterausschuß anzurufen, der über die Auswirkung des Schiedsspruchs nach der sozialpolitischen und wirtschaftlichen Seite ein Gutachten abgibt. Bis zur Erstattung dieses Gutachtens, wenigstens aber auf die Dauer einer bestimmten Zeit von der Anhängigmachung des Schlichtungsverfahrens, soll ein vollständiges Kampfverbot für die Parteien bestehen. Ist inzwischen der Tarifvertrag abgelaufen, so besteht für die Zeit der Untersuchung ein tarifloscr Zustand, der praktisch, wie die Erfahrung der letzten Jahre lehrt, für kurze Zeit nicht von Bedeutung ist.

Ich habe hier nur die grundsätzliche Seite herausgestellt; wenn hierüber Einigkeit herrscht, ist das weitere leicht zu regeln. Ich könnte mir nun denken, daß auch die Kreise um Sinzheimer mir bis hierher folgen könnten, wenn sie nicht die Verbindlichkeitserklärung auch noch mit der Lehre von der aktiven Lohnpolitik des Staates im Rahmen des Schlichtungswesens begründeten. Das ist zweifellos aber ein Nebenzweck der Schlichtung, der aus der staatssozialistischen Weltanschauung Sinzheimers und der freien Gewerkschaften erklärlich ist. Denn wie groß der Einfluß einer staatlichen aktiven Lohnpolitik auf sämtliche Voraussetzungen der Wirtschaft sein kann, ergibt sich aus den vom Reichsverband kürzlich zusammengestellten statistischen Unterlagen. Hier sind von sämtlichen der deutschen Industrie angehörenden Unternehmungen dem Kapital nach 25 % erfaßt, und es ist im einzelnen zahlenmäßig nachgewiesen, daß von dem Umsatzerlös dieser Industriezweige 60 % auf die reinen sachlichen Kosten, d. h. Rohstoffe, Materialien und Abschreibungen für Anlageerneuerungen, entfallen. Von den übrigen 40 % verzehren die Löhne und Gehälter 30 % des Umsatzerlöses, während für Erträge und Steuern nur 10 % beansprucht werden. Von dem Erlös, der sich aus der Wertschöpfung ergibt, beansprucht daher die Bezahlung für die geleistete Arbeit über  $\frac{3}{4}$ , nämlich 77,3 %. Davon machen die Löhne 72 %, also fast  $\frac{3}{4}$ , aus, während der Anteil der leitenden Angestellten mit über 6000 *RM* Jahresgehalt 6,8 % des Gesamtanteils der Arbeit an der Wertschöpfung oder nur 4,3 % dieser Wertschöpfung überhaupt ausmacht, ein Anteil, der dabei nur  $\frac{3}{4}$  desjenigen Betrages darstellt, den die Arbeitgeber als Pflichtbeitrag zu den Sozialversicherungen bezahlen. Die Herstellungsleistung, die Wertschöpfung gehört also zu weitaus größtem Teil den Arbeitern. Die Statistik zeigt aber auch vor allem, daß, wenn dieser große Faktor in der Herstellung allein von politischen Grundsätzen bestimmt wäre, letzten Endes aktive Lohnpolitik nicht ohne Zusammenhang mit Maßnahmen der Erzeugungssteigerung, d. h. Kapitalbeschaffung zum Zwecke der Rationalisierung, Rohstoffbeschaffung und Absatz der Erzeugung, möglich sein könnte. Es ist unmöglich und schon nach diesen Zahlen für jeden Laien ersichtlich, daß eine einseitige politische Beeinflussung der Arbeitsbedingungen, d. h. vor allem der Lohnseite, zwangsläufig nicht auch die gesamte Beeinflussung sonstiger Wirtschaftsvorgänge durch den Staat notwendig macht und daher die geforderte aktive Lohn-



politik der glatte Wegbereiter für den Staatssozialismus sein wird. Vom Boden der bestehenden Rechts- und Wirtschaftsordnung gesehen kann daher ein Schlichtungsrecht, das von der öffentlich-rechtlichen Seite her privatwirtschaftliche Vorgänge und Maßnahmen derart entscheidend beeinflusst, wie es bei der staatlichen Lohnpolitik der Fall ist, nur abgelehnt werden, ganz abgesehen davon, daß es auch praktisch undurchführbar erscheint, diese verwickelten Eingriffe in einen ausschlaggebenden Teil der Wirtschaftsführung einer, einer politischen Reichsbehörde nachgeordneten Schlichtungsstelle zu überlassen, die für diese Aufgabe mit unzulänglichen Persönlichkeiten besetzt ist. Kernfrage bleibt daher allein: Soll das Schlichtungswesen zum Wegbereiter des Staatssozialismus werden, dann hat Sinzheimer mit der Forderung der Verbindlichkeitserklärung recht; soll es das nicht, sondern in der Hauptsache dem sozialpolitischen Zweck der Förderung der Gemeinschaftsarbeit zwischen den Parteien in Verbindung mit dem staatspolitischen Zweck der Wirtschaftsbefriedung dienen, dann sollte es nicht schwer sein, sich auf meinen Vorschlag zu einigen.

Dabei würde auch in gewissem Sinne noch der Forderung christlicher Gewerkschaftskreise Rechnung getragen, eine „Durchleuchtung“ der in Frage kommenden Industriezweige sicherzustellen. Daß diese Durchleuchtung nicht öffentlich vorgenommen werden kann, bedarf für diejenigen keiner Frage, die auch nur in etwa sich praktisch als Hersteller und Verkäufer dieser Erzeugnisse betätigt haben. Es ist ganz ausgeschlossen, eine Absatzmöglichkeit mit auch nur geringen Gewinnmöglichkeiten zu schaffen, wenn die Selbstkostenseite der Herstellung offen vor aller Augen liegt, ganz abgesehen davon, daß aus Wettbewerbsgründen wertvolle Betriebs- und Herstellungsgeheimnisse mittelbar der Außenwelt zugänglich gemacht werden. In einem Sachverständigenkreis, der die Frage geheim behandelte, könnte eine Art treuhänderische Sachverständigenuntersuchung vorgenommen werden, die beide Teile anerkennen müßten. Daß im übrigen die so häufig in der Öffentlichkeit und in Gewerkschaftskreisen verlangte Durchleuchtung der Wirtschaft keine ausschlaggebende Rolle spielt, haben die großen Auseinandersetzungen in Kohle und Eisen gezeigt. Dort sind in den Verhandlungen alle Zahlen, auch Selbstkosten und Erlöse, beiden Vertragsparteien bekannt gewesen. Der Streit der Meinungen ging aber nicht um eine weitere Offenlegung, da diese gar nicht mehr erfolgen konnte, sondern er drehte sich um wirtschaftsanschauliche Gegensätze, die so weit gingen, daß in den Lohnverhandlungen bei der Kohle von den Arbeitnehmerverbänden z. B. erklärt wurde, die Frage der Abschreibungen ginge sie nichts an. Das Wichtigste wird sein, daß man sich auf beiden Seiten einmal über die wirtschaftliche Grundlage und Führung eines Unternehmens klar wird. Solange darin noch starke Gegensätze bestehen, ist von einer Offenlegung und Prüfung der geheimsten Betriebszahlen kein Heil zu erwarten. Hier zeigt sich ein Arbeitsgebiet, das zunächst einmal bereinigt werden muß und nur bereinigt werden kann unter den Engstbeteiligten, Arbeitnehmern und Arbeitgebern selbst, in den Arbeitsgemeinschaften durch gemeinsame Zusammenarbeit.

### III.

So sehr auch am ersten Tage in Mannheim die Gegensätze in Erscheinung traten, so wurde sich doch eine breitere Zuhörerschaft des weltanschaulichen Untergrundes dieser Gegensätze, wurde sich der Gewissensfrage: Wollen wir mit Hilfe der Schlichtung zum Staatssozialismus steuern? — nicht so recht bewußt. Erst der am zweiten Tage unter dem

Thema „Der wirtschaftliche Wert der Sozialpolitik“ mit unerbittlicher kritischer Schärfe auf die Frage des Vorrangs der Wirtschaft oder der Sozialpolitik eingehende Vortrag des Professors Götz Briefs vermochte das Eis zu brechen. Die neuere Sozialpolitik verneint nach Götz Briefs den grundsätzlichen Vorrang der Wirtschaft, der früher einmal eine Selbstverständlichkeit gewesen ist. Sie beschränkt sich nicht auf Milderung einzelner Härten des privatwirtschaftlichen Systems, sondern stellt selbstherrlich soziale Ziele auf und überläßt es der Wirtschaft, sich damit abzufinden. Da aber die heutige Sozialpolitik durchaus gütermateriellen Inhalt hat, da sie ihrem Umfange und ihrer Wirksamkeit nach eine Politik der Güterverfügung und Güterverteilung ist, so ist sie genötigt, die Gesetze wirtschaftlicher Ergiebigkeit zu beachten. Solange man daher nicht die Sozialpolitik zur Durchgangsstufe zum Sozialismus benutzen will — hier fällt ein kräftiges Schlaglicht auf die Schlichtungsaussprache —, muß man sie am Maß des wirtschaftlich Vernünftigen messen, ganz gleich, ob als Lohnpolitik in ihren unmittelbaren lebendigen Wechselbeziehungen zur Privatwirtschaft (Kapitalbildung, Beschäftigungsgrad) oder beispielsweise als Sozialversicherung auch in den inneren Verhältnissen ihrer eigenen Organisation, indem man hier etwa feststellt, daß jede Fehlspeicherung oder Fehlverwendung von Versicherungskapital nicht nur die Belange des Produktivkapitals und damit freilich der gesamten Volkswirtschaft, einschließlich der Arbeiterschaft, trifft, sondern auch unmittelbar das dem Arbeiter Nächstliegende: Lohn und Verbrauch. Es geht nicht an, daß das Verhältnis von früher einfach umgekehrt wird, daß, wie früher die Sozialpolitik von der Wirtschaft, heute die Wirtschaft von der Sozialpolitik auf die leichte Achsel genommen wird. Auf diese Weise kam Götz Briefs zu dem gleichen Ergebnis, zu dem am Tage vorher schon Professor von Beckerath in seinem Ergänzungsbericht zur Schlichtungsaussprache gekommen war. Dieser hatte den Vorrang der wirtschaftlichen Ergiebigkeit vor alle Sozialpolitik gestellt, indem er allen weitestgehend eingeräumten weltanschaulichen Ansichten über höhere Zwecke der Wirtschaft die gegenwärtige Lage in Deutschland entgegenhielt, wo die Erzeugung nicht ausreiche, um die überkommene Kulturhöhe zu halten und die wirtschaftliche Unabhängigkeit gegenüber dem Ausland zu wahren. Götz Briefs setzte aber auf diese mehr praktischen Erwägungen den wissenschaftlichen und theoretischen Trumpf: Selbst von der vollen Eigengesetzlichkeit, von dem Vorrang der Sozialpolitik ausgehend kam er zu der Folgerung, daß die Sozialpolitik zur Anerkennung und Betätigung wirtschaftlicher Grundsätze ihrer Natur nach verpflichtet sei.

Professor von Schulze-Gävernitz schürzte in der Aussprache die Vorrangfrage dahin zu, daß weder die Wirtschaft von der Sozialpolitik noch diese von der Wirtschaft sich beherrscht zu fühlen brauche, daß vielmehr das Ganze unter dem Vorrang der Reparationen stehe. Von hier aus kam er sehr bald zu der Forderung eines Bündnisses der sozialen Parteien mit dem Ziele, die Ausfuhr zu steigern und einen Preisabbau herbeizuführen. Vor allem sei eine Besserung der Kapitalverhältnisse notwendig, auch durch eine umfassende Finanzreform in Reich, Ländern und Gemeinden, denn der heutige Zustand des Kapitalverzehr und der Kapitalflucht werfe alle Sozialpolitik und Schiedssprüche aus dem Sattel.

Das war Wasser auf die Mühle des bekannten Gewerkschaftsführers Tarnow. Dieser kennt keine Kapitalnot. Er kennt nur Fehlanlagen, versteht darunter aber nicht auch einen Teil der gerade durch die gewerkschaftliche Lohnpolitik voran gepeitschten Mechanisierungsaufwendungen,



die große Summen teuren Auslandsgeldes gekostet, die Lohnarbeit, also Menschenverwendung in steigendem Maße entbehrlich gemacht und die Arbeitslosigkeit verschärft haben, sondern nur die „leidigen“ Selbstfinanzierungen der Werke. Seine Lohnerhöhungs- und Verbrauchskraftlehre, die schon Götz Briefs als neuen „Mythos der sozialen Autonomie“ gekennzeichnet hatte, glaubte er auch jetzt noch in einer bereits stark bereinigten Atmosphäre in unbelehrter Form wieder vortragen zu müssen. Er mußte sich recht bald von Professor von Zwiedineck-Südenhorst den Fehlgebrauch seiner statistischen Hilfsmittel nachweisen lassen, und es fiel dann auch bald das geflügelte Wort dieses ganzen Sozialkongresses, das Wort, das kurz und bildhaft die doch allmählich vollzogene Hellhörigkeit der gesamten Wissenschaft gegenüber einer marktschreierischen Sozialpolitik zu erkennen gab: Die Gewerkschaften sollen sich hüten, daß es ihnen nicht ergehe wie dem Zauberlehrling, der die Geister, die er beschwor, nicht mehr los wurde. Man muß sagen: Mit so großen Bedenken man auch nach Mannheim gegangen ist, so sehr man grundsätzlich zweifeln mußte, ob die Gesellschaft für Soziale Reform geeignet sei, als Bühne einer Auseinandersetzung zwischen sozialen Interessengruppen zu dienen, solange diese sich nicht zu einer praktischen Arbeitsgemeinschaft auf dem Boden gegebener Staats- und Wirtschaftsverfassung durchgerungen haben, so muß es realpolitisch doch als ein Gewinn für die Sache der Wirtschaft verbucht werden, daß erstmalig eine in ihrer Unabhängigkeit und in ihrem Verantwortungsernst über allen Zweifel erhabene Wissenschaft den verhängnisvollen Kurs gewerk-

schaftlicher Ueberlieferung und Politik nach allen Richtungen hin beleuchtet hat. In einem Kreise, wo sonst Professoren und Laien Schulter an Schulter mit Sozialtheoretikern und Arbeiterpolitikern standen, wo die Wirtschaft zur Seite stehen mußte, war diesmal die Lage umgekehrt. Es war allerdings auch die höchste Zeit. Möge auch die Gesellschaft für Soziale Reform aus dem Verlauf der Tagung lernen. Das Wochenblatt „Soziale Praxis“ scheint mir nicht auf dem rechten Wege zu sein, wenn es in einer Würdigung der Mannheimer Aussprache sagt, die Sozialpolitik sei diesmal in Verteidigungsstellung gedrängt worden, „zum Teil weil man noch immer nicht ihre Eigenberechtigung anerkennt“. Ich meine, die Eigenberechtigung der Sozialpolitik in dem Sinne, daß der Mensch grundsätzlich als Subjekt und nicht als Objekt in der Wirtschaft zu werten und zu behandeln und darum mit allen nur möglichen Güterverfügungsmöglichkeiten und Sicherungen gegen wirtschaftliche Rückschläge auszustatten ist, ist nirgends bestritten worden, weder von v. Beckerath am ersten noch von Götz Briefs am zweiten Tage. Wohl aber ist festgestellt worden, daß die Sozialpolitik auch heute noch oder gerade heute, indem sie eben ausgesprochene Gütergenußzwecke verfolgt und als Vorbereitung des Sozialismus nicht anerkannt ist, in der Welt der Wirtschaft und ihrer Grundsätze und Gesetze bleiben müsse. In diesem Sinne hat meines Erachtens die Tagung den Beweis für den Vorrang — nicht der Wirtschaft vor der Sozialpolitik, wohl aber des wirtschaftlichen Grundsatzes vor allen anderen Grundsätzen auch in einer eigenberechtigten Sozialpolitik erbracht.

## Umschau.

### Neues zur Entwicklung der Hochfrequenz-Induktionsöfen.

Die im gegenwärtigen Stande der Entwicklung wichtigste Frage der Zustellung von Hochfrequenz-Induktionsöfen scheint neuerdings auch im Auslande mehr Beachtung zu finden. Nach D. F. Campbell<sup>1)</sup> sollen sich wesentliche Ersparnisse an Schmelzkosten erzielen lassen, wenn an Stelle der bisher bevorzugten vorgebrannten Tiegel gefrittete Futter benutzt werden. Diese werden in der Weise hergestellt, daß eine geeignete Mischung von feuerfesten Baustoffen um eine Blechleere herum aufgeschüttet und dann durch induktive Beheizung dieser Leere im Ofen gefrittet wird; die Blechleere wird zum Schluß niedergeschmolzen und mit dem ersten Einsatz verwertet. Die Lebensdauer der gefrittetten Herde soll bis zu 250 Hitzten betragen, es lassen sich sowohl saure als auch neutrale und basische Futter je nach Art des beabsichtigten Schmelzverfahrens herstellen.

Die Ausführungen Campbells stellen ein bemerkenswertes Beispiel zu der von W. Rosenhain gelegentlich der Düsseldorfer Versammlung der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde betonten Notwendigkeit einer engeren internationalen Fühlung zur Vermeidung von Doppelarbeit dar. Zunächst fällt auf, daß sie, wie englische Arbeiten sehr oft, durch keinerlei Angaben über das Schrifttum belegt werden; daher entzieht sich leider vollständig der Beurteilung, wie weit dieses bekannt gewesen und berücksichtigt worden ist. In Deutschland sind gefrittete Zustellungen bereits während des Krieges in der Versuchsanstalt der Fried. Krupp A.-G. für den Kohlegrießofen entwickelt und mit Erfolg benutzt worden<sup>2)</sup>. Die gleiche Zustellungsweise wurde ihrer großen Vorzüge wegen bei den Arbeiten des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Eisenforschung zur Ausbildung des Hochfrequenz-Schmelzverfahrens von Anfang an unverändert übernommen und hat sich seit 1924 immer wieder auf das beste bewährt<sup>3)</sup>. Es erscheint beachtenswert, daß Campbell nunmehr zu dem gleichen Ergebnis gekommen ist; es fragt sich nur, ob hier nicht unnötige Doppelarbeit geleistet wurde, die besser für andere Aufgaben nutzbar gemacht worden wäre. F. Wever.

<sup>1)</sup> J. Inst. Metals 41 (1929) S. 37/52; Engineering 127 (1929) S. 439/42.

<sup>2)</sup> Vgl. P. Goorens: Einführung in die Metallographie, 3. u. 4. Aufl. (Halle: Wilh. Knapp 1922) S. 120.

<sup>3)</sup> Vgl. F. Wever u. H. Neuhaub: Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 8 (1926) S. 171; F. Wever u. G. Hindrichs: Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 9 (1927) S. 319.

### Einfluß des Gefüges auf die Beständigkeit von Ferrosilizium.

James Silberstein<sup>1)</sup> macht in einer Arbeit für die Zerfallerscheinungen von Ferrosilizium mit 50 % Si allein die darin enthaltenen Verunreinigungen (Kalzium- und Aluminiumkarbide, -silizide und -phosphide), die sich auf den Korngrenzen der Ferrosiliziumkristalle abscheiden, verantwortlich. Diese Verunreinigungen zersetzen sich bei Zutritt der Luftfeuchtigkeit unter Gasentwicklung und bedingen den intergranularen Zerfall des Ferrosiliziums. Dabei spielt die Porosität der Legierung insofern eine Rolle, als Ferrosilizium mit grobkristallinem Gefüge infolge der besseren Zutrittmöglichkeit der Luftfeuchtigkeit in die Poren schneller zerfällt als eine feinkörnige Legierung. Die letzten sollen auch deswegen weniger zum Zerfallen neigen, weil sich die Verunreinigungen darin auf eine viel größere Anzahl von Einzelkristallen verteilen und daher der auf jeden entfallende Anteil geringer ist. Deshalb wird empfohlen, das Ferrosilizium nicht mehr wie bisher in Sandformen, sondern in eiserne Formen abzustechen, wodurch infolge der schnelleren Abkühlung und Erstarrung eine beständige Legierung von feinkörnigem, dichtem Gefüge erhalten wird. Da das aus dem Ofen kommende Ferrosilizium nicht mit der Abstichtemperatur in die Eisenformen abgelassen werden kann, ohne diese zu zerstören, fängt man es zunächst in einer mit feuerfesten Steinen ausgelegten Pfanne auf, läßt es dort einige Zeit abkühlen, wobei sich die spezifisch leichteren Verunreinigungen auf der Oberfläche als dünne Schlackenschicht ansammeln, und gibt es daraus in die Formen.

Ähnliche Versuche zur Feststellung der Gründe für das Zerfallen des Ferrosiliziums mit 50 % Si wurden schon im Jahre 1923 auf dem Elektroschmelzwerk der Koholyt A.-G. in Knapsack durchgeführt.

Das aus dem Ofen kommende Ferrosilizium wurde hier in einer mit Elektrodenmasse ausgekleideten Pfanne gesammelt und nach genügender Abkühlung in eiserne Kokillen, die innen einen Schutzanstrich mit einer Graphitaufschlammung erhielten, abgelassen. Es wurden dabei folgende Versuchsanordnungen getroffen: Das Ferrosilizium wurde einmal durch Verschmelzen mit phosphorhaltigen Gußeisenspänen möglichst reich an Phosphiden, die besonders den Zerfall begünstigen sollen, gemacht, und ein anderes Mal wurde die Schmelze so zusammengesetzt, daß möglichst wenig Phosphor in das Metall gelangen konnte. Das in der Pfanne aufgefangene Ferrosilizium wurde vor dem Ablassen in

<sup>1)</sup> Iron Trade Rev. 84 (1929) S. 1189.



die Kokille mit einem feuchten Holzstab gerührt; die Kokille wurde zur noch schnelleren Abkühlung von außen mit Wasser besprengt, und endlich wurde sie so bald als möglich von dem noch rotglühenden Block abgezogen und dieser dann mit Wasser abgeschreckt. Bei keiner der angeführten Versuchsbedingungen konnte eine nicht zerfallende Legierung erhalten werden, obwohl alle ein feinkristallines Gefüge hatten. Da andererseits manchmal Ferrosilizium aus ein und derselben Schmelze von genau gleicher chemischer Zusammensetzung nicht zerfällt, so können die Verunreinigungen nicht der einzige Grund für das Zerfallen sein. Eine restlose Erklärung dieser Erscheinung, auf die wahrscheinlich Erzeugungs- und Gießtemperatur, Dauer der Erhitzung und Abkühlungsgeschwindigkeit einen Einfluß haben und die chemischer, physikalischer und morphologischer Natur zu gleicher Zeit sein kann, ist heute noch nicht einwandfrei zu geben.

Dr.-Ing. K. Th. Kürten.

#### Fortschritte im Bau von Rippenplatten-Fräsmaschinen<sup>1)</sup>.

Die Buchholz-Rippenplatten werden seit einigen Jahren für Holz- und Eisenschwellen sowohl im gewöhnlichen Streckenbau als auch im Weichenbau in weit über hundert Ausführungsformen angewendet.

Es ergab sich somit die Notwendigkeit, zum Fräsen der Platten Sondermaschinen herzustellen, die es gestatten, auf ein

1. zum Fertigfräsen der Platten durch je zwei gegenüberliegende Profilfräser, nachdem auf anderen Fräsmaschinen vorgefräst wurde, oder
2. Fräsen aus dem Vollen durch je zwei gegenüberliegende zusammengesetzte Profilfräser, sogenannte Finger-Pilzfräser.

Abb. 3 zeigt eine der vielen Sonderausführungen der Rippenplatten für den Weichenbau, bei der Rippen winklig angeordnet sind; diese unterschiedliche Winkelstellung entspricht der Eigenart des Weichenbaues. Ebenso wie bei den parallel liegenden Rippen werden auch die Aussparungen an Platten mit Winkel-lage der Rippen rechtwinklig ausgeführt.

Auf der in zwei Hälften geteilten Spannvorrichtung können vier gewöhnliche Strecken- oder Stoßplatten (Parallelrippen) oder acht Weichenplatten (Winkelrippen) auf dem Tisch befestigt und durch ein Handkreuz unverrückbar festgespannt werden. Die neue Aufspannart zog eine Verlängerung des Tisches und somit auch eine Vergrößerung der Tischhöhe nach sich, für die aber eine maschinelle Schnellverstellung eingerichtet wurde, so daß der Bedienungsmann stark entlastet wird. Die waagrecht und senkrecht verstellbaren Fräserspindeln können entweder gemeinsam oder einzeln an- oder zurückgezogen werden. Die Maschine wird durch einen elektrischen Motor von etwa 25 PS angetrieben, und zwischen Motor und Maschine ist eine leicht bedienbare Sicherheitskupplung eingebaut, um die Maschine im Notfall, z. B. bei

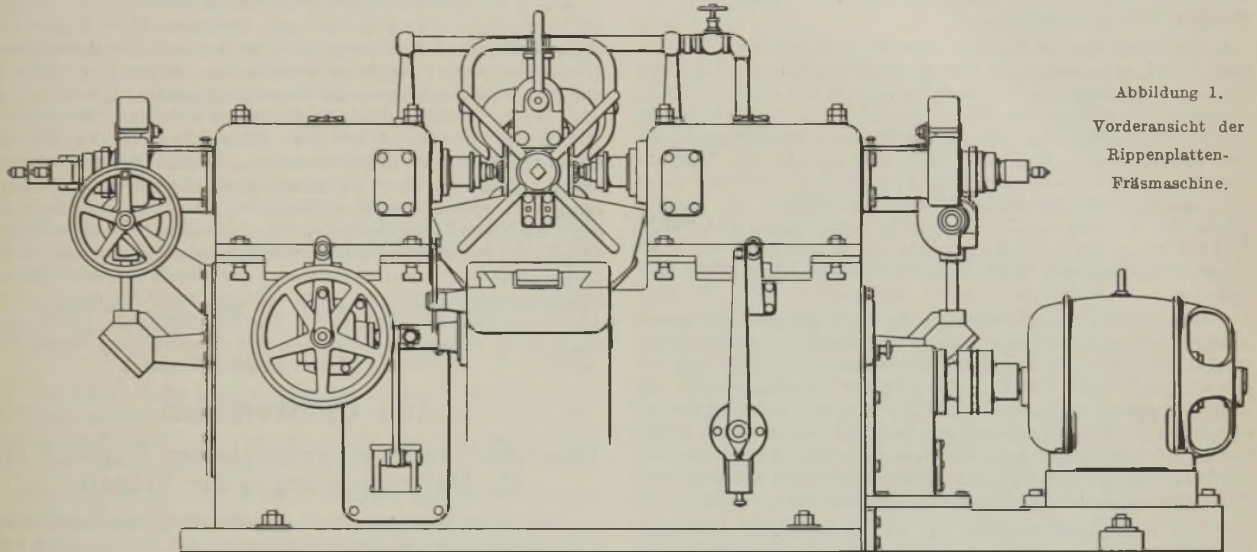


Abbildung 1.  
Vorderansicht der  
Rippenplatten-  
Fräsmaschine.

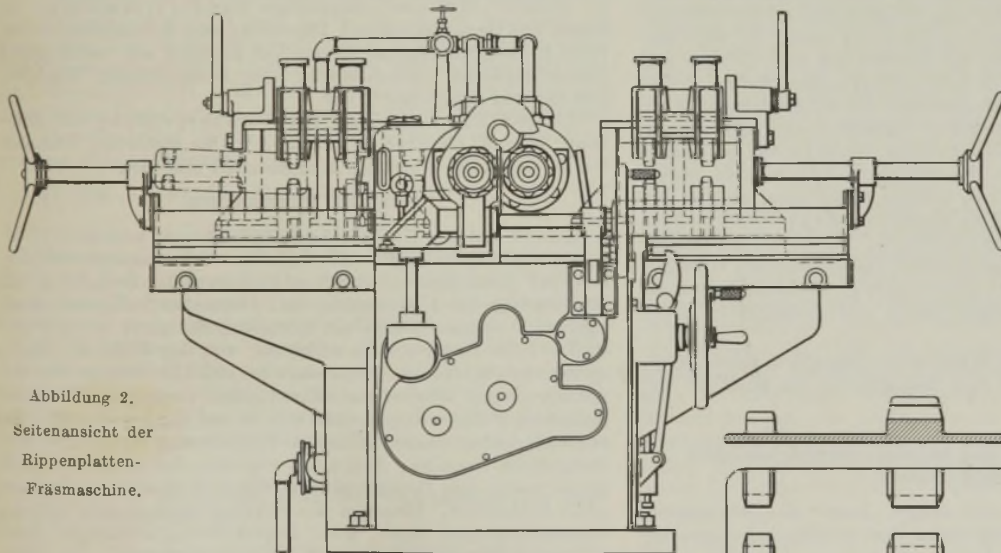


Abbildung 2.  
Seitenansicht der  
Rippenplatten-  
Fräsmaschine.

Fräserbruch, sofort ohne Ausschalten des Motors stillsetzen zu können. Von sonstigen Verbesserungen an der Maschine seien folgende erwähnt:

Statt der früher verwendeten Antriebskegelräder werden Stirnräder benutzt, der Tisch wird durch Zahnstange und Ritzel bewegt, wodurch das Ein- und Ausrücken der Schaltung ohne

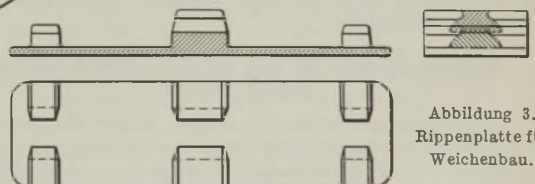


Abbildung 3.  
Rippenplatte für  
Weichenbau.

und derselben Maschine alle die verschiedenen Plattenformen zu bearbeiten.

Die in Abb. 1 und 2 dargestellte Vierfach-Rippenplatten-Fräsmaschine der Werkzeugmaschinenfabrik Wagner & Co., G. m. b. H., Dortmund, kann für die folgenden Fräsarbeiten wahlweise benutzt werden:

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 1957/61.

Zeitverlust erleichtert wird. Durch Anwendung der Schwemmwasserkühlung statt der bisher üblichen Druckwasserkühlung wird eine gesteigerte Lebensdauer der Fräser erreicht.

Als Durchschnittsleistung kann die Maschine je h entweder 40 Rippenplatten aus dem Vollen oder 80 Rippenplatten nach Vorfräsen fertig fräsen, und zwar unabhängig von der Lage der Rippen.

Hans Schmitt, Köln.



### Kaiser-Wilhelm-Institut für Kohlenforschung.

Der 15. November 1929 bedeutete einen Markstein in der Geschichte des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Kohlenforschung in Mülheim (Ruhr). Die feierliche Einweihung des neuen Hörsaalgebäudes galt gleichzeitig dem Gedenken an das 15jährige Bestehen des Instituts, das am 27. Juli 1914 eröffnet worden ist. Schon lange fehlte dem Institut ein geeigneter Raum, der es möglich machte, den zahlreichen Freunden aus Wissenschaft und Praxis in gewissen Zeitabständen ein anschauliches Bild über die neuesten Forschungsergebnisse zu vermitteln. Diesem Mangel ist durch die weitgehende Opferwilligkeit des Bergbaues und der Industrie abgeholfen durch die Errichtung eines allen Ansprüchen genügenden Hörsaalgebäudes, das eine wertvolle Ergänzung des Instituts darstellt.

Zu dem feierlichen Weiheakt hatten sich Vertreter der Reichs-, Staats-, Kommunalbehörden, der Wissenschaft und des Reichskohlenrates sowie die Freunde und Förderer des Instituts aus dem engeren Industriebezirk in großer Zahl eingefunden. Generaldirektor Dr. Fickler übergab als Vorsitzender des Kuratoriums des Kohlenforschungs-Instituts das neue Hörsaalgebäude dem Institutsleiter Herrn Geheimrat Franz Fischer zu recht erfolgreicher Arbeit. Die dann folgenden Vorträge aus den einzelnen Arbeitsgebieten gaben einen wertvollen Ueberblick über die im Institut gewonnenen technischen und wissenschaftlichen Erkenntnisse und Errungenschaften.

Einleitend sprach Professor Dr. R. Lieske über Biologie und Kohlenforschung<sup>1)</sup>. Ihm ist es gelungen, in allen Kohlenflößen lebende Bakterien festzustellen, durch die eine biologisch-chemische Umsetzung der Kohle bewirkt wird, eine Erkenntnis, die wertvolle Aussicht auf praktische Nutzenanwendung bietet. Dr. Walter Fuchs berichtete über die Kohle als Gegenstand organisch-chemischer Forschung<sup>2)</sup> und gab dabei eine anschauliche Uebersicht über die Oxydation der Huminsäure. Der Vortrag von Dr. Kurt Peters über die elektrische Behandlung von Gasen<sup>3)</sup> zeigte die Einwirkung der elektrischen Entladungen unter verschiedenen physikalischen Verhältnissen.

Geheimrat Fischer beschloß die Vortragsreihe mit einem Bericht über gelöste und ungelöste Probleme der Kohlenforschung<sup>4)</sup>. Er erwähnte dabei neuere Arbeiten, die ergeben haben, daß bei Verkokung unter Gasdruck auch aus schlechter, nicht backender Kohle ein ausgezeichnete Koks entstehen kann. Ferner kann aus Kokereigas durch kurzes Erhitzen auf hohe Temperaturen ohne Katalysatoren Benzol und Azetylen, bei Verwendung von geeigneten Katalysatoren und Atmosphärendruck Benzin, und bei hohem Druck Alkohol erzeugt werden.

Den Höhepunkt erreichte die würdig verlaufene Feier mit einer eindrucksvollen Ansprache, die Generaldirektor Dr. Vögler als Senator der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft und als Vertreter ihres Präsidenten Exzellenz von Harnack hielt. Er würdigte die grundlegende Arbeit, die das Institut auf dem Gebiete der Kohlenchemie bisher geleistet habe, getreu seinem Auftrage, den inneren Wert der Kohle zu steigern und die Kohle nicht mehr als Brennstoff, sondern als Rohstoff zu betrachten und alles aus ihr herauszuholen, was sie zu geben vermöge. Auch die uns bewegende soziale Frage sei ein technisches Problem. In demselben Maße, wie es gelänge, der Natur ihre Schätze abzurufen, und in der Produktion der Vermehrung der Menschheit vorauszuweichen, müßte sich das Los der Menschheit erleichtern. Darum sei die Freude an unserer Arbeit nicht ein materielles, sondern auch ein ethisches Problem. „Wohl dem Volke, dem es gelingt, den Katalysator zu finden, der die Kluft zwischen Hand- und Kopfarbeiter überbrückt.“

Geheimrat Fischer nahm darauf das Institut in seine Obhut. An die Sitzung schloß sich eine Besichtigung des Instituts und seiner Einrichtungen.

### Vermittlungsstelle für den technisch-wissenschaftlichen Quellennachweis.

In Deutschland fehlte seit langen Jahren die Möglichkeit, sich über die zahllosen einschlägigen Fachveröffentlichungen, besonders soweit sie in Zeitschriften erscheinen, ohne allzu große Mühe einen Ueberblick zu verschaffen. Ältere Versuche, diesem Mangel durch Bibliographien abzuwehren, sind gescheitert, weil es nicht möglich war, auf die Dauer die hierfür erforderlichen großen Mittel aufzuwenden. Um diesem unerfreulichen Zustande

abzuhelfen, hat der Deutsche Verband technisch-wissenschaftlicher Vereine durch seinen Ausschuß für technisches Schrifttum eine Vermittlungsstelle für den technisch-wissenschaftlichen Quellennachweis begründet. Nach eingehenden Vorarbeiten, an denen auch der Verein deutscher Eisenhüttenleute wesentlich beteiligt war, konnte der Deutsche Verband in einer eigens einberufenen außerordentlichen Hauptversammlung, die am 8. November 1929 im Ingenieurhaus zu Berlin stattfand, vor einem großen Teilnehmerkreise, in dem auch die deutschen Reichs-, Länder- und Gemeindebehörden sowie das Ausland vertreten waren, die neue Vermittlungsstelle aus der Taufe heben. Worte des Verbandsvorsitzenden nebst Berichten von Fachleuten über die Entstehungsgeschichte der neuen Vermittlungsstelle, über die Aufgabe der Büchereien beim Nachweis technisch-wissenschaftlichen Schrifttums, über die schon bei den Chemikern vorhandenen und einige von der Industrie geschaffenen Quellennachweise sowie endlich Ausführungen über die Vorteile der Zusammenarbeit aller solcher Nachweise für den Verbraucher bildeten die Tagesordnung der erfolgreich verlaufenen Sitzung.

Die neu geschaffene Vermittlungsstelle (Berlin NW 7, Ingenieurhaus) soll ohne irgendwelchen größeren Stab von Mitarbeitern und ohne wesentliche Kosten allen technischen Kreisen in Deutschland, die nicht wissen, welche Sondereinrichtungen sie an die Quellen ihres Fachschrifttums führen könnten, diesen Weg weisen, d. h. Verbindungsarbeit im besten Sinne leisten. Sie hat also eine Aufgabe ähnlich der eines Weichenstellers, dem es obliegt, die Züge auf das richtige Gleis zu bringen. Der eigentlichen Einzelarbeit, das Schrifttum nachzuweisen, sollen sich nach wie vor die schon bestehenden, der Vermittlungsstelle angeschlossenen oder ihr beitretenden Fach-Auskunftsstellen widmen. Für die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, die aus ihrem Sondergebiete Schriften suchen, kommt dabei wie bisher nur die Bücherei des Vereins mit ihren umfassenden Einrichtungen als Auskunftsstelle in Betracht. Dagegen hofft die neue Stelle auch dem Verein deutscher Eisenhüttenleute alle die zuführen zu können, denen bisher die Einrichtungen des Vereins noch unbekannt geblieben waren. Also weder der Verein deutscher Eisenhüttenleute noch auch irgendein anderer unter den bestehenden Quellennachweisen wird durch die Neugründung überflüssig, vielmehr zu weiterer Entwicklung und Ausgestaltung angespornt werden.

## Aus Fachvereinen.

### Deutscher und Oesterreichischer Verband für die Materialprüfungen der Technik.

Der Deutsche Verband hielt zusammen mit dem Oesterreichischen Verband für die Materialprüfungen der Technik am 9. und 10. Oktober 1929 seine diesjährige Hauptversammlung im Hause des Oesterreichischen Ingenieur- und Architektenvereins, Wien I, Eschenbachgasse 9, ab. Der Zeitplan sah verschiedene wissenschaftliche Verhandlungen über Dauerprüfung, Röntgenprüfung und Mikrochemie vor.

Bei den Erörterungen über Dauerprüfung am Mittwoch, dem 9. Oktober, vormittags 9 Uhr erstattete Professor Dr. P. Ludwik, Wien, den Hauptbericht über den

#### Stand der Dauerprüfung.

Ausgehend von den Nachwirkungserscheinungen schilderte er die Zusammenhänge zwischen Nachfließen, Belastungsgeschwindigkeit und Versuchsdauer sowie anschließend die Bedeutung und Bestimmung der Kriechgrenze und Dauerstandfestigkeit. Nach eigenen Versuchen hängt die Dämpfungsfähigkeit eines Werkstoffes beim Dauerversuch nicht nur von der Höhe der Beanspruchung ab, sie ändert sich auch bei gleichbleibender Wechselbeanspruchung sehr stark während des Versuches; bei Stahl nimmt sie z. B. im allgemeinen erst zu und dann wieder ab. Gesetzmäßigkeiten dieser zeitlichen Veränderung lassen sich vorläufig nicht festlegen. Abgesehen von dem Auftreten von Gleitlinien wurde eine Gefügeänderung durch Wechselbeanspruchung nicht beobachtet. Zwischen der Schwingungsfestigkeit und der Elastizitätsgrenze oder dem Formänderungsvermögen beim statischen Zugversuch ergab sich keine Beziehung. Zu einer, aber nur angenäherten Bestimmung der Schwingungsfestigkeit eignen sich noch am besten die Beziehungen zwischen ihr und der Zug- oder Reißfestigkeit beim Zugversuch<sup>1)</sup>. Die Abkürzungsverfahren versagen ebenfalls häufig. Die für die praktische Verwendung wichtige Kerbempfindlichkeit wächst bei Stählen im allgemeinen mit steigender Zugfestigkeit; eine Beziehung zwischen ihr und dem Formänderungsvermögen beim Zugversuch oder

<sup>1)</sup> Brennst.-Chem. 10 (1929) S. 437/8.

<sup>2)</sup> Brennst.-Chem. 10 (1929) S. 438/41.

<sup>3)</sup> Brennst.-Chem. 10 (1929) S. 441/4.

<sup>4)</sup> Brennst.-Chem. 10 (1929) S. 444/7.

<sup>1)</sup> Vgl. W. Herold: Z. V. d. I. 73 (1929) S. 1261.



der Kerbzähigkeit ist nicht vorhanden. Unlegierte geglähte Stähle zeigten teilweise eine höhere Kerbempfindlichkeit als legierte Stähle mit gleicher Zugfestigkeit. Unempfindlich gegen Kerbe erwiesen sich veredeltes Duraluminium, Messing 70/30, Gußeisen und V2A-Stahl. Korrosion vermindert, wie auch die Versuche von Mac Adam<sup>1)</sup> zeigten, die Dauerfestigkeit in ähnlichem Maße wie Kerbe. Die Bruchschlagzahl beim Dauerschlagbiegeversuch an gekerbten Proben geht weder mit der Kerbempfindlichkeit beim Dauerbiegeversuch noch mit der Kerbzähigkeit parallel, wohl aber (mit Ausnahmen) mit der Schwingungsfestigkeit von polierten oder besser noch mit der von gekerbten Proben. Der Einfluß der Oberflächenbearbeitung im Kerb tritt beim Dauerschlagbiegeversuch um so mehr zurück, je schärfer der Kerb und je stärker der Einzelschlag wird, d. h. je mehr man sich vom eigentlichen Dauerversuch entfernt.

Dipl.-Ing. W. Deutsch, Berlin, gab an Hand von Lichtbildern eine vollständige

#### Übersicht über Ausbildung und Grundzüge der Maschinen für Dauerversuche

mit gleichbleibender, mit wechselnder oder mit stoßweiser Beanspruchung.

Dr.-Ing. G. v. Heydekampf, Braunschweig, sprach über

#### Dauerfestigkeit und Konstruktion,

den Unterschied zwischen der Zähigkeit bei statischer Beanspruchung (Dehnung) und bei wechselnder Beanspruchung (Dämpfungsfähigkeit). Nach der von Ludwik beobachteten zeitlichen Aenderung der Dämpfungsfähigkeit dürfte eine Beziehung zwischen ihr und der Kerbempfindlichkeit beim Dauerversuch vorläufig schwer festzustellen sein. Der Vortragende erörterte ferner den Einfluß von Kerben und von zusätzlichen örtlichen Beanspruchungen auf die Dauerfestigkeit sowie Mittel zu seiner Verminderung, die sich z. B. an den Einspannstellen von Versuchsproben bewährt haben. Eine Verfestigung der Probenoberfläche durch Drücken oder Hämmern erhöhte die Zahl der Lastwechsel bis zum Bruch<sup>2)</sup>.

Reichsbahnrat Dr.-Ing. R. Kühnel, Berlin, zeigte in Lichtbildern verschiedene

#### Konstruktionsteile mit Dauerbrüchen

die von äußeren oder inneren Kerbwirkungen begünstigt waren. Es finden sich aber auch Dauerbrüche ohne solche örtliche Ursachen, bei denen also augenscheinlich die Beanspruchung, wenn auch nur zeitweise, die Dauerfestigkeit überschritt.

Dr.-Ing. W. Herold, Wien, veranschaulichte durch Gefügebilder in seinem Vortrag über

#### Ausbildung der Risse. Beziehung zur Zerreißfestigkeit

das Auftreten von Gleitlinien sowie die daran anschließende Ribbildung und Gefügelockerung durch Wechselbeanspruchung. Die Beziehung zwischen Dauerfestigkeit und Zugfestigkeit gibt nur Näherungswerte<sup>1)</sup>, auch die Abkürzungsverfahren können den eigentlichen Dauerversuch nicht ganz ersetzen; die Bestimmung der Dauerfestigkeit kommt deshalb vorläufig als Abnahmeprüfung nicht in Betracht.

Dr.-Ing. G. Sachs, Berlin-Dahlem, berichtete über den

#### Bauschinger-Effekt.

Die Herabsetzung der ursprünglichen Elastizitäts- und Streckgrenze durch eine vorhergehende bleibende Verformung in entgegengesetzter Richtung nimmt mit wachsender Größe dieser Verformung erst zu und dann wieder ab. Bei Stahl ergibt schon eine geringe Verformung einen deutlichen Bauschinger-Effekt. Wie weit die veränderte Elastizitätsgrenze in Beziehung zur Dauerfestigkeit steht, und ob sich aus solchen Untersuchungen ein abgekürztes Verfahren zur Bestimmung der Dauerfestigkeit entwickeln läßt, muß nach Ansicht des Vortragenden erst noch geklärt werden.

Dr.-Ing. K. Matthaes, Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt, gab Lichtbilder von

#### Dauerbrüchen an Flugzeugkurbelwellen,

die ebenso wie Dauerverdrehungsversuche an Modell-Kurbelwellen den Einfluß von Kerbwirkungen und Querschnittsänderungen belegten. Eine Versuchsreihe mit einem Kurbelwellenstahl, der auf verschiedene Festigkeiten vergütet war, zeigte im

Gegensatz zu den von anderer Seite bekannt gewordenen Ergebnissen beim Dauerbiege- und auch beim Dauerverdrehungsversuch eine gleichmäßige Zunahme der Schwingungsfestigkeit, wenn die Zugfestigkeit (bis zu Werten von über 200 kg/mm<sup>2</sup>) anstieg.

\* \* \*

Die Verhandlungen über Röntgenprüfung fanden am 9. Oktober 1929, 15 Uhr, statt.

In einem allgemeinen Bericht:

#### Untersuchung der Werkstoffe mit Röntgenstrahlen

bespach Professor Dr. R. Glocker, Stuttgart, die Verfahren zur Erzeugung von Röntgenstrahlen, deren kennzeichnende Eigenschaften und die dadurch ermöglichte Anwendung in der Grobstrukturuntersuchung auf innere Fehlstellen, in der qualitativen und quantitativen Spektralanalyse, in der Strukturanalyse des inneren Aufbaues der Metallkristalle aus Atomen sowie schließlich bei der Untersuchung der Textur von Werkstoffen, d. h. der gegenseitigen Anordnung der Kristallite in einem Werkstück.

Der Bericht von Professor Dr. H. Stintzing, Gießen, behandelte die

#### Quantitative Röntgenanalyse.

Der Vorzug der Röntgen-Emissionsanalyse liegt in der großen Einfachheit der Spektren und der dadurch bedingten Sicherheit sowie in der Möglichkeit des Nachweises kleinster Mengen. Die Einführung in die allgemeine Laboratoriumspraxis ist jedoch an eine Reihe von Bedingungen geknüpft, von denen eine der am schwierigsten zu erfüllenden die Beschaffung der erforderlichen Vergleichssubstanzen von ausreichender, sehr großer Reinheit ist.

Ferner berichteten Dr. F. Wever, Düsseldorf, über den

#### Aufbau der Metalle im Röntgenbild

und Dr. G. Sachs, Berlin-Dahlem, über

#### Verformung metallischer Werkstoffe im Röntgenbild.

Beide Vorträge behandelten zusammenhängend die nach der klassischen Fassung G. Tammanns wichtigsten Aufgaben der Metallforschung, Erklärung der Eigenschaften von metallischen Werkstoffen auf der Grundlage ihrer Konstitution und Erklärung der Eigenschaftsänderungen durch die Kaltbearbeitung. F. Wever kennzeichnete durch eine Reihe von Beispielen den Fortschritt in der metallurgischen Erkenntnis durch Einführung der Röntgenuntersuchung. Die Bedeutung der Röntgenstrahlen für die Metallforschung liegt keineswegs allein in einer Verbesserung der metallographischen Verfahren. Sie hat vielmehr eine vollständige Umstellung der Metallforschung von einer vorwiegend auf die Beschreibung der Erscheinungen beschränkten Betrachtungsweise auf eine atomistische Grundlage angebahnt, deren Auswirkung sich bereits in vielfacher Hinsicht deutlich erkennen läßt. Während z. B. die intermetallischen Verbindungen und die festen Lösungen für die klassische Metallkunde kaum einer eingehenderen Begriffsbestimmung zu bedürfen schienen, ist durch die Strukturanalyse eine große Anzahl von neuen Beobachtungen zutage gefördert worden, deren befriedigende Deutung noch aussteht, und die gezeigt haben, daß die Ableitung der Eigenschaften von intermetallischen Verbindungen und von Mischkristallen aus ihrem Aufbau vielleicht eines der schwierigsten Probleme der Metallkunde überhaupt darstellt. In der gleichen Richtung liegen die Beobachtungen von Westgren und Phragmén, daß die Erzeugung bestimmter Strukturen in Legierungsreihen und damit bestimmter Eigenschaften an die Einhaltung fester Mengenverhältnisse zwischen Metallatomen und Valenzelektronen gebunden ist. Für die Systematik der bisher vorwiegend versuchsmäßig behandelten Eisenlegierungen ergeben sich ebenfalls wertvolle neue Gesichtspunkte aus der Anwendung der Strukturanalyse. Die Legierungselemente lassen sich nach ihrer Wirkung auf die polymorphen Umwandlungen in Gruppen einteilen, die in eindeutigen Beziehungen zu den Atomradien oder zu der Ordnungszahl im periodischen System stehen.

Die von G. Sachs behandelte Untersuchung von Verformungsvorgängen mit Hilfe von Röntgenstrahlen ist das nach der Gitterbestimmung am weitesten fortgeschrittene Gebiet der Röntgenphysik, und die sich allmählich abrundenden Ergebnisse beginnen sich auch auf die Metalltechnik auszuwirken. So zeigt z. B. die Untersuchung gezogener Drähte Unterschiede zwischen Kern und Mantel eines Drahtes, aus denen geschlossen werden kann, in welcher Weise der Fließvorgang in der Düse vor sich gegangen ist. Bei gewalzten Blechen sind je nach dem Werkstoff die Kristallite verschieden geordnet und damit die Eigenschaften in verschiedener Weise von der Richtung abhängig. Die Folge

<sup>1)</sup> St. u. E. 47 (1927) S. 1338; 48 (1928) S. 1680; 49 (1929) S. 673.

<sup>2)</sup> Vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 575.



davon ist, daß sich ungeeignet vorbehandelte Werkstoffe schlecht tiefziehen lassen und die aus ihnen hergestellten Hohlkörper zipfelige Ränder aufweisen. Weitere Untersuchungen gehen darauf aus, innere Spannungen in verformten Werkstoffen oder den Eintritt der Rekristallisation festzustellen. Zum Schluß seines Berichtes ging G. Sachs noch kurz auf die in der Tagesordnung nicht vertretene Fehleruntersuchung von Werkstücken ein, die neuerdings für die Schweißtechnik besondere Bedeutung zu gewinnen scheint und in vielleicht nicht allzu langer Zeit als Abnahmeprobe für geschweißte Bauteile eingeführt werden kann.

Die

#### Rekristallisation von Elektrolyteisen

besprach Dr. F. Halla, Wien. Die neuzeitlichen Verfahren zur elektrolytischen Herstellung von Eisenblechen arbeiten mit hohen Stromdichten; die erhaltenen Bleche sind daher wegen ihres hohen Wasserstoffgehaltes spröde und zeigen ein martensitisches Gefüge. Bei einer Glühung unterhalb  $A_1$  tritt eine sehr feinkörnige Rekristallisation ein, wobei der teilweise entweichende Wasserstoff ähnlich einer vorhergegangenen Verformung als Anreiz wirkt, während andererseits der noch in Lösung bleibende Wasserstoff die Ausbildung großer Kristallite verhindert. Die unbehandelten Bleche haben eine mittlere Zugfestigkeit von etwa  $50 \text{ kg/mm}^2$  bei einer Dehnung von 10 %; durch die Rekristallisation geht die Festigkeit auf  $34 \text{ kg/mm}^2$  zurück, während die Dehnung auf 30 % ansteigt. Kurzzeitig auf  $1000^\circ$  erhitzte und dann abgeschreckte Bleche ergeben infolge unvollständiger Entgasung Zwischenwerte von  $41 \text{ kg/mm}^2$  Festigkeit und 15 % Dehnung.

Zum Schluß besprach Dr. F. Regler, Wien,

#### Röntgenuntersuchungen an Brüchen.

Bei Schadenfällen an Lokomotiven, Automobilen, Schweißstücken usw. konnten als Ursache nach den Röntgenaufnahmen Kornwachstum, Ueberanstrengung, innere Spannungen und grobkristallines Gefüge festgestellt werden.

Die Sitzung ließ, alles in allem gesehen, erfreuliche Fortschritte erkennen; sie stellt ein wirkungsvolles Schulbeispiel dafür dar, wie große Vorteile Physik und Technik aus einer engeren Fühlung gewinnen können. Die gelegentlich durchblickende Ueberschätzung der neuen Untersuchungsverfahren dürfte durch die gesunde Kritik der Praxis von selbst auf das richtige Maß zurückgedrängt werden.

\* \* \*

In den Verhandlungen über Mikrochemie erstattete F. Feigl, Wien, zunächst einen allgemeinen Bericht über

#### Die Mikrochemie im Dienste der Materialprüfung.

Der Vortragende gab einen kurzen Ueberblick über Entstehung und Entwicklung der Mikrochemie, um deren Aufbau sich vor allem österreichische Forscher verdient gemacht haben, und zwar vornehmlich die beiden Grazer Gelehrten F. Emich und F. Pregl. Wie besonders die Untersuchungen von Pregl über die mengenmäßige Bestimmung von Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff u. a. m. gezeigt haben, wird die Mikrochemie neue Forschungsmöglichkeiten auf dem Gebiete der organischen Chemie eröffnen. Dasselbe steht zu erwarten bei der Verwendung mikrochemischer Verfahren auf dem Gebiete der Werkstoffprüfung.

In den Einzelberichten sprach F. Paneth, Königsberg i. Pr.,

#### Ueber radioaktive und spektroskopische Methoden in der Mikrochemie.

Der Vortragende behandelte die zahlreichen Anwendungsmöglichkeiten dieser Untersuchungsverfahren an Hand einiger Beispiele. So konnte gezeigt werden, daß noch ein millionstel g Blei als Verunreinigung in Gold spektroskopisch nachgewiesen werden kann; ja es war sogar möglich, spektroskopisch den Beweis zu führen, daß die Stellen, an denen sich das Blei vorfindet, die Korngrenzen im Kristallgefüge sind. Gerade solche „lokale Analysen“, die das Spektroskop auszuführen gestattet, dürften für Werkstoffprüfungen oft sehr wertvoll sein. Am weitesten kann die Empfindlichkeit des spektroskopischen Nachweises bei Gasen getrieben werden. Mit Hilfe so hoch empfindlicher spektroskopischer Methoden konnten die durch heiße Metalle diffundierenden Mengen verschiedener Gase miteinander verglichen werden. Es ergab sich z. B., daß rotglühendes Palladium von Helium in der gleichen Zeit nicht einmal den billionsten Teil wie von Wasserstoff durchläßt.

R. Strebing, Wien, berichtete über die

#### Quantitative anorganische Mikroanalyse.

Die großen Erfolge der quantitativen organischen Mikroanalyse nach Pregl brachten es mit sich, daß sich die Forschung auch auf anorganisch-analytischem Gebiet mit der Aus-

arbeitung derartiger Verfahren befaßte. Dem Arbeiten mit kleinen Stoffmengen mußte dann naturgemäß die Art der weiter durchzuführenden Arbeitsvorgänge angepaßt werden. Diese Mikroverfahren benötigten zu ihrer Durchführung geringe Stoffmengen, bei einem gleichzeitig kleineren Energie- und Zeitaufwand, und besitzen dabei dieselbe Genauigkeit wie die Makroverfahren; sie sind demnach in ihrer Anwendung weitaus wirtschaftlicher. Dieser Umstand gestattet nunmehr die Mikroanalyse nicht mehr als ein Sonderverfahren aufzufassen, die nur dann in Frage kommt, wenn nur kleine Stoffmengen vorliegen, sondern diese Untersuchungsart wegen ihrer Vorteile auch dann anzuwenden, wenn man nicht durch Stoffmangel dazu gezwungen ist.

Die Mikromethodik umfaßt heute bereits, wenn auch nicht lückenlos, alle Hauptgruppen der quantitativen anorganischen Analyse: Gewichts-, Maß-, Elektro- und Gasanalyse.

Mit einer Aufforderung an die Anwesenden, dieser jungen Wissenschaft durch Probleme der Praxis neue Bahnen zu schaffen, schloß der Vortragende seine Ausführungen.

H. Leitmeier, Wien, sprach über

#### Neue Reaktionen zur Prüfung mineralischer Stoffe.

Ein neues Unterscheidungsverfahren von Dolomit, Magnesit und Kalkspat besteht darin, daß ein Körnchen der Probe mit einer bestimmten Farbstofflösung aufgeköcht wird, wobei sich lediglich der Magnesit, nicht aber der Dolomit und Kalkspat anfärbt. Diese in wenigen Minuten ausführbare Prüfung stellt gegenüber dem bisherigen Verfahren, das in einer vollständigen chemischen Untersuchung bestanden hat, einen wesentlichen Fortschritt dar, der insbesondere für den Bergbau von Bedeutung ist. Die Prüfung ist an Ort und Stelle durchführbar.

Weitere Farbreaktionen gestatten den Nachweis von Spuren von Magnesium sowie von Phosphorsäure und Kieselsäure, wobei der Kieselsäurenachweis von solcher Empfindlichkeit ist, daß selbst Spuren von Kieselsäure, die beim Kochen aus Glasgefäßen gelöst werden, einwandfrei zu erkennen sind. Auf diese Weise läßt sich somit die Angreifbarkeit von kieselsäurehaltigen Geräten leicht feststellen.

Zum Schluß berichtete M. Nießner, Wien, über

#### Die richtige Erkennung von Sulfidseigerungen,

über die schon in dieser Zeitschrift<sup>1)</sup> berichtet wurde. An den Vortrag schloß sich eine lebhaft Aussprache an, worin man mit der von Nießner gezogenen Schlußfolgerung nicht einig ging. Es konnte nachgewiesen werden, daß die Jod-Azid-Reaktion auch bei jeder Blindprobe eintritt, da jedes Gelatinepapier im Gewebe selbst oder durch das Anfassen Schwefelverbindungen enthält. Auch sind bei dem Abdruckverfahren die Gelbfärbungen stets mit Dunkelfärbungen durchlagert, die die Jod-Azid-Reaktion hervorrufen.

#### American Society for Testing Materials.

(Hauptversammlung am 24. bis 28. Juni 1929 in Atlantic City, N. J. — Fortsetzung von Seite 1673.)

R. F. Passano und Anson Hayes, Middletown (Ohio), veröffentlichten eine Arbeit über

#### Ein Auswertungsverfahren für Lebensdauer-Daten von Stählen.

Es berührt immer wieder eigentümlich, wenn man sieht, wieviel wertvolle Geistesarbeit gerade bei den auf Wirtschaftlichkeit eingestellten Amerikanern auf Fragen verwendet wird, deren Lösung im Schrifttum längst beschrieben ist und anderwärts praktisch ständig angewendet wird. Die beiden Verfasser führen nämlich die Großzahl-Forschung bei Korrosionsuntersuchungen ein. Es ist ihnen dabei offenbar entgangen, daß man in Deutschland seit langem weiß, daß Natur-Korrosions-Versuche überhaupt nur auf diese Weise zuverlässig ausgewertet werden können<sup>2)</sup>. Passano und Hayes entwickeln zunächst das Gaußsche Fehlergesetz und zeigen dann seine Anwendung in verschiedener Form auf die in den Jahren 1921 bis 1928 veröffentlichten Angaben der bekannten Unterwasser-Korrosions-Versuche der American Society for Testing Materials.

Das kann zunächst in der Weise geschehen, daß man aufzeichnet, wieviel Bleche zu bestimmten Zeitpunkten ausgefallen sind. Die Zahl der jeweils ausgefallenen Bleche wird dabei zweckmäßig als Prozentsatz der gesamten Versuchsbleche ausgedrückt. Abb. 1 zeigt eine solche Darstellung für 1,58-mm-Bleche in zwei verschiedenen Wasserarten. Man erkennt als kennzeichnendes Maximum der Häufigkeitskurve den Wert von etwa 1920 Tagen.

<sup>1)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 3 (1929/30) S. 157/61 (Gr. E. Nr. 75); vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 1378/9.

<sup>2)</sup> Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 609/11 u. 644.



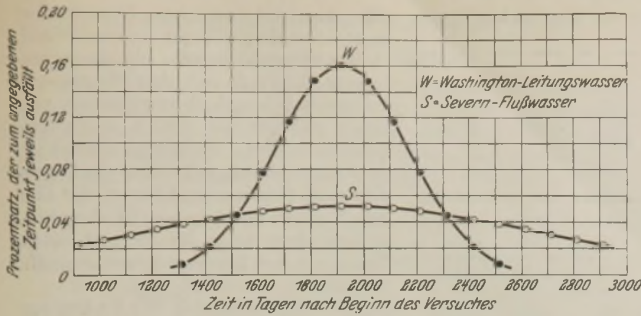


Abbildung 1. Häufigkeitskurven der Durchrostungen aller 0,79-mm-Bleche bei den Unterwasser-Korrosionsversuchen der A. S. T. M.

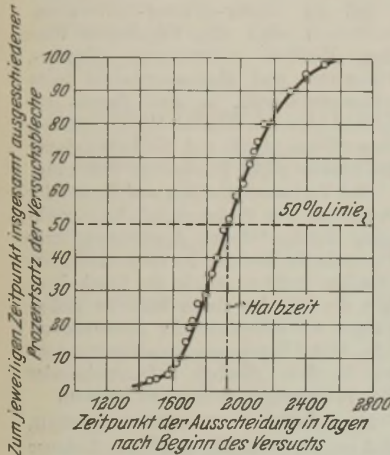


Abbildung 2. Summenkurve der Washington-Leitungswasser-Werte aus Abb. 1.

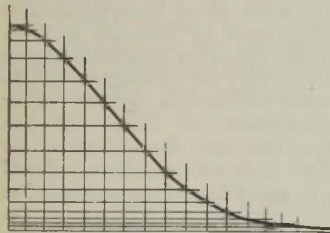


Abbildung 3. Wahrscheinlichkeitskurve mit Ordinaten, die durch die Schnittpunkte der gleichabständigen Abszissen mit der Kurve laufen.

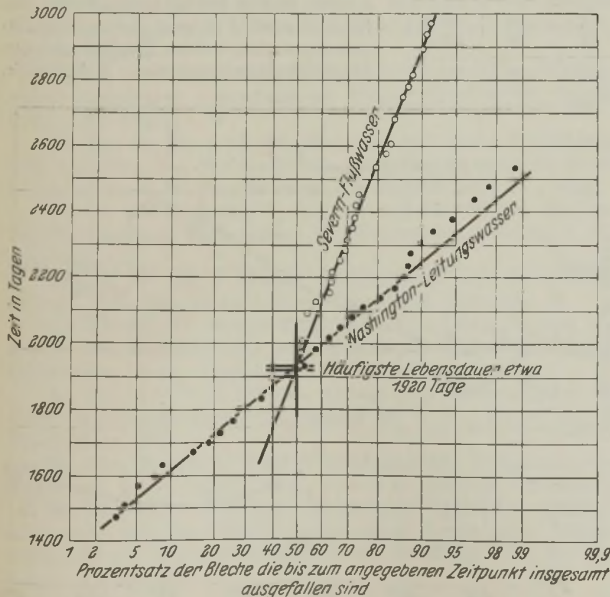


Abbildung 4. Summenkurve der Abb. 1 auf Wahrscheinlichkeits-Koordinaten.

Schnittpunkt der 50-%-Linie mit der Kurve eine Senkrechte fällt und an ihrem Fußpunkt die „Halbzeit“ in Tagen abliest.

Endlich läßt sich das letztgenannte Verfahren dadurch etwas übersichtlicher gestalten, daß man zur Aufzeichnung Papier mit sogenannten „Wahrscheinlichkeits-Koordinaten“ verwendet.

Abb. 3, dem Werkstoffausschuß-Bericht Nr. 43 (1924) entnommen, zeigt die Konstruktion derartigen Papiers. Die Kurve der Abb. 2 wird in diesem Koordinatensystem dann geradlinig, wenn der Verlauf der Häufigkeitskurve dem theoretischen entspricht (Abb. 4).

Aus der Neigung der Linie bei dieser Darstellungsart läßt sich die Streuung der Häufigkeitskurve errechnen, die um so größer ist, je steiler die Gerade zur Ordinate verläuft.

Die aus der Arbeit gezogenen Schlußfolgerungen, daß man Korrosionsversuche nur mit einer großen Zahl gleichartiger Proben durchführen und dann durch Großzahl-Forschung auswerten solle, daß ferner ein Werkstoff um so günstigere Korrosionseigenschaften besitzt, je höher die „Halbzeit“ und je kleiner die Streuung (Gleichmäßigkeit!) ist, werden dem deutschen Leser, der sich mit Großzahl-Forschung beschäftigt hat, selbstverständlich erscheinen.

K. Daeves.

V. V. Kendall und E. S. Taylerson, Pittsburgh, gaben eine **Kritische Betrachtung der von der American Society for Testing Materials gewonnenen Prüfungsergebnisse bei der Korrosion an ungeschützten Blechen aus Handelsstahl.**

Es handelt sich um statistische Aufnahmen an Blechen, die an verschiedenen Stellen der Korrosion durch die Luft ausgesetzt waren und bei denen der Einfluß des Gehaltes an Kupfer sowie an Phosphor, Mangan und Schwefel auf den Korrosionswiderstand festgestellt werden sollte. Einleitend wird darauf hingewiesen, daß die Verfolgung des Einflusses eines einzelnen Elementes auf die Eigenschaften des Stahles ein zweifelhaftes Verfahren ist, da das Zusammenwirken der ja immer zu mehreren vorhandenen Elemente von derselben Wichtigkeit ist wie der Einfluß des einzelnen Bestandteiles. Selten nur werden in praktischen Fällen Unterschiede in einem Zusatzelement des Stahles vorliegen.

Die Auswertung des Befundes geschah mittels Großzahl-Forschung, und zwar unter Zuhilfenahme des Lochkartenverfahrens. Zunächst werden die Ergebnisse der A. S. T. M.-Versuche mit ungekupferten und gekupferten Stahl, der an drei Stellen — bei Pittsburgh, Fort Sheridan und Annapolis — ausgelegt war, nach dem neuesten Stande mitgeteilt, wobei die in *Zahlentafel 1* mitgeteilten bemerkenswert sind. Ebenso wird über entsprechende Proben des gekupferten und nichtgekupferten Stahles berichtet, die verschiedenen natürlichen Wässern ausgesetzt waren und bei denen sich eine Ueberlegenheit des gekupferten Stahles nur in einem Falle zeigte. Es wird dann weiter in mehreren bildlichen Darstellungen der Einfluß des Mangan-, Phosphor- und Schwefelgehaltes auf den Rostvorgang von Blechen wiedergegeben, wobei jeweils gleichzeitig auch noch der Einfluß eines zweiten Elementes mit berücksichtigt wird. Dabei wird der Einfluß des Kupfers nach Möglichkeit durch die Art der Darstellung hervorgehoben.

Zuvor wird jedoch an Hand der bei Pittsburgh ausgelegten Bleche noch der Einfluß der Herstellungsart auf die Erhöhung des Korrosionswiderstandes durch Kupfer erörtert. Dabei ergibt sich, daß der Zusatz von Kupfer auf den Rostwiderstand von Schweißstahl nicht nennenswert einwirkt; sehr deutlich jedoch ist der Einfluß eines steigenden Kupfergehaltes bis rd. 0,25 % bei Siemens-Martin-Stahl, wobei der saure Stahl anscheinend die Wirkung noch deutlicher zeigt als der basische. Am stärksten wirkt sich der Kupfergehalt in Bessemerstahl (Abb. 1) aus.

Diese Feststellungen verlangen eine besondere Beachtung insofern, als bereits früher von K. Daeves<sup>1)</sup> darauf hingewiesen wurde, daß die Wirkung des Kupfers im gekupferten Stahl am ausgeprägtesten beim Thomasstahl auftritt. Es kann auf Grund dieser übereinstimmenden voneinander unabhängigen Feststellungen somit mit aller Sicherheit ausgesprochen werden, daß die korrosionshemmende Wirkung des Kupfers im gekupferten Stahl am schärfsten bei erblasenem Stahl ausgeprägt ist.

Eine sorgfältige Auswertung der Versuche ergab ferner, daß das Kupfer nicht als der einzige die Lebensdauer des Stahles erhöhende Bestandteil anzusehen ist; der Bestwert für den Korrosionswiderstand wird durch Zusammenwirken mit anderen Elementen erzielt. So ergibt sich eine überaus günstige Beeinflussung des Kupfers durch einen Gehalt von Phosphor bis zu 0,10 %, während ein Mangangehalt zwischen 0,05 % und 0,8 % auf den Korrosionswiderstand kaum einen Einfluß ausübt. Bei Schweißstahl scheint sich der Einfluß des Mangans dahin auszuwirken, daß es den die Lebensdauer günstig gestaltenden Einfluß des Kupfers und Phosphors niederzuhalten sucht.

Die Berücksichtigung dieser Einflüsse, welche die Lebensdauer gekupferten Stahles in Abhängigkeit vom Kupfer-, Phosphor- und

<sup>1)</sup> St. u. E. 46 (1926) S. 1857.



Zahlentafel 1. Zusammenstellung der Versuchsergebnisse an ungeschützten Handelsstahlblechen.

Lage der Probe	Prüfdauer		Werkstoff			Ausfall	
	Beginn	Ende	Bezeichnung	Blechsorte	Anzahl der Bleche	Anzahl	in %
An Luft							
Pittsburgh, Pa.	12. Dez. 1916	unterbrochen 9. März 1923	Nr. 22	gekupfert	146	123	84,4
				ungekupfert	84	84	100,0
				insgesamt	230	207	90,0
			Nr. 16	gekupfert	132	0	0,0
				ungekupfert	126	102	81,0
				insgesamt	258	102	39,5
Ft. Sheridan, Ill.	9. April 1917	unterbrochen 16. April 1928	Nr. 22	gekupfert	136	50	36,8
				ungekupfert	83	77	92,8
				insgesamt	219	127	58,0
			Nr. 16	gekupfert	136	0	0,0
				ungekupfert	124	4	3,2
				insgesamt	260	4	1,5
Annapolis, Md.	17. Okt. 1916	letzte Prüfung 7. Mai 1928	Nr. 22	gekupfert	148	1	0,7
				ungekupfert	79	23	29,2
				insgesamt	227	24	10,6
			Nr. 16	gekupfert	130	0	0,0
				ungekupfert	129	0	0,0
				insgesamt	259	0	0,0
Unter Wasser							
Washington, D. C. Fließendes Stadt- wasser	10. Aug. 1920	12. Okt. 1923	Nr. 22	gekupfert	84	84	100,0
				ungekupfert	60	60	100,0
				insgesamt	144	144	100,0
	10. Aug. 1920	19. Jan. 1928	Nr. 16	gekupfert	84	84	100,0
				ungekupfert	66	66	100,0
				insgesamt	150	150	100,0
Annapolis, Md. Severn-Flußwasser, Salzwasser	10. Aug. 1920	12. Okt. 1923	Nr. 22	gekupfert	78	78	100,0
				ungekupfert	66	66	100,0
				insgesamt	144	144	100,0
	2. Jan. 1920	letzte Prüfung 11. Febr. 1928	Nr. 16	gekupfert	84	70	83,3
				ungekupfert	66	62	94,0
				insgesamt	150	132	88,0
Pittsburgh, Pa. Calumet-Grube Saures Grubenwasser	6. Aug. 1920	22. Okt. 1920	Nr. 22	gekupfert	90	90	100,0
				ungekupfert	54	54	100,0
				insgesamt	144	144	100,0
	6. Aug. 1920	20. Jan. 1921	Nr. 16	gekupfert	84	84	100,0
				ungekupfert	66	66	100,0
				insgesamt	150	150	100,0

Mangangehalt bestimmen, führt zu dem in Abb. 2 wiedergegebenen Kurvenverlauf.

Bei Schwefel konnte ein ausgesprochener Einfluß auf den Korrosionswiderstand innerhalb der Grenzen zwischen rd. 0,02 und 0,07 % nicht festgestellt werden. Immerhin scheint ein gewisser nachteiliger Einfluß des Schwefels nicht ganz ausgeschlossen, der aber durch einen bestimmten Kupfergehalt, insbesondere wenn dieser mit einem höheren Schwefelgehalt zusammentrifft, vollständig überdeckt wird.

Die Untersuchungen der Proben von Fort Sheridan bestätigen im wesentlichen die Ergebnisse der ersten Gruppe.

Bei den Unter-Wasser-Korrosionsversuchen sind die Ergebnisse über den Einfluß wechselnden Kupfer-, Phosphor- und Mangangehaltes recht widerspruchsvoll, so daß daraus ein Schluß über den Einfluß eines einzelnen dieser Bestandteile auf die Lebensdauer des Stahles nicht gezogen werden kann.

Die Verfasser glauben auf Grund der mit Hilfe der Wahrscheinlichkeitsrechnung durchgeführten Auswertung ihrer Versuche die Ursache der wechselnden Ergebnisse nicht so sehr in der Beschaffenheit des Stahles als in äußeren Bedingungen wie schwankender Sauerstoffzufuhr, in der Wasserzusammensetzung sowie in dem Einfluß haftenbleibender Korrosionsstoffe suchen zu müssen.

Zusammenfassend wird festgestellt, daß nach einer 11jährigen Versuchsdauer die bei Fort Sheridan ausgelegten Proben die Ergebnisse der bereits früher bei Pittsburgh gefundenen durchaus bestätigen, wonach gekupfelter Stahl eine ganz ausgesprochene Ueberlegenheit im Rostwiderstand im Vergleich zu ungekupferten derselben Zusammensetzung bei Einwirkung der Atmosphäre hat. Es ist weiter festzustellen, daß ein höherer Phosphorgehalt im Verein mit dem Kupfergehalt den Rostwiderstand an der Luft noch weiter steigert, während Mangan und Schwefel einen praktischen Einfluß innerhalb der vorliegenden Gehalte kaum ausüben dürften. Proben, die in Wasser eingetaucht waren, zeigten im Gegensatz zu den der Luft ausgesetzten, daß die vorliegenden Unterschiede in den Begleitbestandteilen des Stahles sowohl einzeln als auch im Zusammenwirken keinen Einfluß auf den Rostwiderstand ausübten. E. H. Schulz.

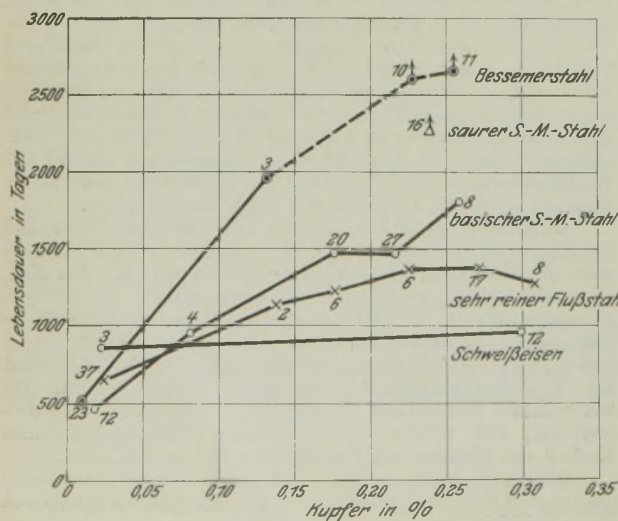


Abbildung 1. Pittsburgh-Proben. Beziehung zwischen Kupfergehalt zur Lebensdauer verschiedener Stähle.

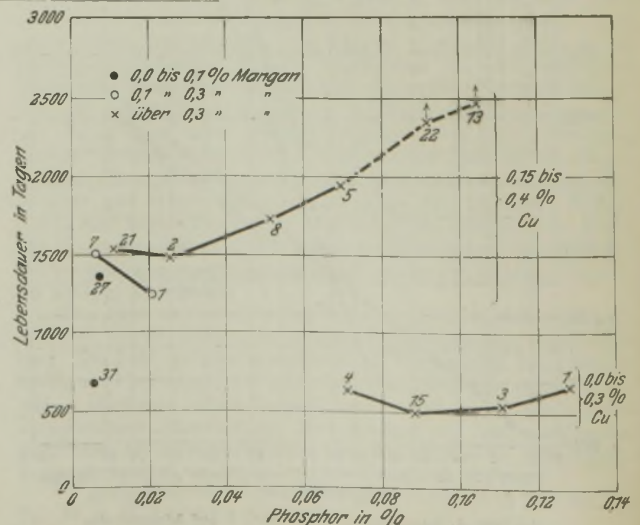


Abbildung 2. Pittsburgh-Proben. Einfluß von Phosphor, Kupfer und Mangan auf die Lebensdauer.



Der vor zwei Jahren gegründete Teilausschuß für die

### Klasseneinteilung von Kohlen

gab einen Ueberblick über sein bisheriges Wirken. Der Ausschuß setzt sich aus Vertretern der Erzeuger, Händler, Verbraucher und Wissenschaftler zusammen. Er hat nicht nur die Aufgabe, auf Grund der chemischen und physikalischen Eigenschaften der Kohle und ihrer Entstehung eine Klasseneinteilung der Brenn-

Bureau of Mines der Vereinigten Staaten benutzt worden ist. Die Festlegung der jeder Kohlenart eigenen physikalischen und chemischen Werte wird die Hauptarbeit des Ausschusses erfordern. Dazu werden von verschiedenen Unterausschüssen besondere Untersuchungsverfahren ausgearbeitet, so zur Bestimmung der Zerfallsneigung. Besondere Aufmerksamkeit schenkt man der Frage, ob der Einteilung die trockene aschenfreie Kohle, die „Einheit Kohle“ oder die handelsübliche Kohle zugrunde gelegt

Zahlentafel 1. Chemische und physikalische Eigenschaften verschiedener Kohlensorten.

Klasse	Ungefähre Zusammensetzung der aschenfreien Kohle			Heizwert kcal/kg	Physikalische Eigenschaften
	Wasser %	flüchtige Bestandteile %	fixer Kohlenstoff %		
A Torf . . . . .	90—80	—	—	—	—
B Braunkohle <sup>1)</sup> . . . . .	50—32	25—30	28—37	3500—4600	zerfällt an der Luft; nicht verkokbar
C Magerkohle <sup>2)</sup> . . . . .	32—12	32—38	36—50	4750—6550	zerfällt beträchtlich an der Luft; nicht verkokbar
D Gasarme Fettkohle <sup>3)</sup>	12—5	39—42	49—53	6660—7550	zerfällt nur wenig oder gar nicht an der Luft; in etwa verkokbar
E Gasreiche Fettkohle <sup>4)</sup>	5—3,5	40—22	55—75	7770—8300	zerfällt nicht; oft verkokbar
F Halbfette Kohle <sup>5)</sup> . . .	2,6—2,3	23—15	74—82	8450—8500	zerreiblich; verkokbar; verbrennt mit nahezu rauchloser Flamme
G Halbanthrazit <sup>6)</sup> . . . . .	fixer Kohlenstoff fl. Bestandteile =		4—10	—	weniger hart und glänzend als wirklicher Anthrazit
H Anthrazit . . . . .	fixer Kohlenstoff fl. Bestandteile		> 10	—	—
I „Ueber“anthrazit <sup>7)</sup> . . .	—	—	—	—	graphitähnlich

Im Urtext: <sup>1)</sup> Lignite. <sup>2)</sup> Sub-bituminous. <sup>3)</sup> Bituminous, low rank. <sup>4)</sup> Bituminous, high rank. <sup>5)</sup> Semi-bituminous. <sup>6)</sup> Semi-anthracite. <sup>7)</sup> Super-anthracite.

stoffe zu schaffen, er soll auch eine Aufstellung über zweckmäßige Verwendung der einzelnen Kohlensorten machen und dazu Vorschriften und Gebräuche im Kohlenhandel sammeln und vergleichen. Dementsprechend wurden drei technische Ausschüsse ins Leben gerufen: für wissenschaftliche Einteilung, für Verbrauchseinteilung und für Vertriebswesen.

Der Ausschuß für wissenschaftliche Klasseneinteilung hat zunächst auf einen Vorschlag (Zahlentafel 1) von M. R. Campbell zurückgegriffen, der auch vom Geological Survey und dem

werden soll. Aus einem Vergleich der bisher gemachten Vorschläge von Ashley, Parr, Seyler und Ralston hofft man eine zweckentsprechende Lösung zu finden.

Die beiden anderen technischen Ausschüsse sind über Arbeiten noch nicht hinausgekommen. Jedenfalls ist zu erwarten, daß durch die Untersuchungen dieses Fachausschusses der American Society for Testing Materials eine Verständigung zwischen Erzeuger und Verbraucher, besonders im zwischen-volklichen Handel, erleichtert wird.

## Patentbericht.

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

(Patentblatt Nr. 46 vom 14. November 1929.)

Kl. 7 a, Gr. 3, V 23 826. Verfahren zur Herstellung von Federzungen für Rillenschienenweichen. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf, Breite Str. 69.

Kl. 7 a, Gr. 18, K 113 222; Zus. z. Pat. 449 011 u. 114 445. Walzwerk. Dr.-Ing. E. h. Rudolf Kronenberg, Haus Kronenberg, Post Immigrath.

Kl. 7 a, Gr. 22, A 51 107. Triowalzwerk mit mittlerer Schleppwalze. Engelhardt Achenbach sel. Söhne, G. m. b. H., Buschhütten, Kr. Siegen i. W.

Kl. 7 a, Gr. 23, A 36 356. Walzwerk mit einer Vorrichtung zum Anstellen des Walzenspaltes. Engelhardt Achenbach sel. Söhne, G. m. b. H., Buschhütten, Kr. Siegen i. W.

Kl. 7 a, Gr. 25, D 57 977. Vorrichtung zum Drehen von runden Werkstücken, insbesondere bei Walzwerken. Demag, A.-G., Duisburg.

Kl. 7 a, Gr. 26, L 74 384. Kühlbett mit zwei Scherenrollgängen. Dipl.-Ing. Ludwig Löwy, Düsseldorf, Kapellstr. 27.

Kl. 7 a, Gr. 27, Sch 90 432. Vorrichtung zum Drehen von Metall- und Eisenblöcken, insbesondere für Walzwerksanlagen. Schloemann, A.-G., Düsseldorf, Steinstr. 13.

Kl. 10 a, Gr. 17, K 103 855. Anlage zum Trockenkühlen von Koks. Kohlenscheidungs-Gesellschaft m. b. H., Berlin NW 7, Friedrichstr. 100.

Kl. 10 a, Gr. 22, O 17 390. Vorrichtung zum Vortrocknen von Kokskohle. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum, Christstr. 9.

Kl. 12 e, Gr. 5, M 99 863. Elektrischer Gasreiniger mit zwei oder mehr mit verschiedener Spannung betriebenen Niederschlagsfeldern. Metallgesellschaft A.-G., Frankfurt a. M., Bockenheimer Anlage 45.

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

Kl. 18 a, Gr. 18, K 112 253. Verfahren zur direkten Herstellung von Eisen. Dr. Otto Kippe, Osnabrück, Bohmterstr. 53.

Kl. 18 b, Gr. 20, W 75 101. Die Verwendung eines an sich bekannten molybdänlegierten Flußstahles mit einem Gehalt bis zu 0,2 % Kohlenstoff und bis zu etwa 0,3 % Molybdän zur Herstellung von preßgeschweißten Druckbehältern und Verfahren zur Warmbehandlung der Behälter. Carl Wallmann u. Dr.-Ing. Franz Nehl, Mülheim (Ruhr).

Kl. 19 a, Gr. 20, V 23 915. Rillenlose Breitkopfaufschiene für Bogengleise mit kleinem Halbmesser. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf, Breite Str. 69.

Kl. 48 a, Gr. 6, V 22 431. Verfahren zur elektrolytischen Verzinnung. The Vulcan Detinning Company, Sewaren (V. St. A.).

Kl. 49 h, Gr. 35, K 110 568. Herstellung von alterungsbeständigen Schweißnähten beim Schweißen von alterungsbeständigen Eisen- oder Stahllegierungen nach dem Preßschweißverfahren. Fried. Krupp A.-G., Essen.

Kl. 80 b, Gr. 5, J 30 059. Vorrichtung zur Erzeugung von Schlackenwolle oder Steinwolle. Isola-Gesellschaft m. b. H., Essen, Pettenkoferstr. 28.

Kl. 80 b, Gr. 5, K 112 602. Verfahren zur Herstellung eines porösen oder zelligen Materials aus feuerflüssigen Stoffen, vorzugsweise Hochofenschlacke. Willy Kinberg, Prag.

### Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 46 vom 14. November 1929.)

Kl. 7 a, Nr. 1 095 609. Anstellvorrichtung für Mehrfachwalzwerke. Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf, Berger Ufer 1b.

Kl. 7 a, Nr. 1 095 615. Scherenrollgänge und Abtragevorrichtung für Walzstäbe an Kühlbetten. Siegener Maschinenbau A.-G., Siegen i. W.

Kl. 7 a, Nr. 1 095 785. Gelenkkupplung für Walzwerke. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau, Marienstr. 20.



Kl. 10 a, Nr. 1 095 454. Antriebsvorrichtung für Koksplanier- einrichtungen. Jos. Vögele, A.-G., Mannheim, Neckarauer Uebergang.

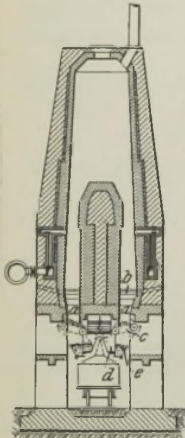
Kl. 31 a, Nr. 1 095 582. Abstichstein für Kuppelöfen. Carl Rein, Hannover, Edenstr. 33.

Kl. 31 c, Nr. 1 095 728. Vorrichtung zur Aufbereitung von nassem Formsand u. dgl. Eugen Siegle, Geislingen, Steige.

**Deutsche Reichspatente.**

Kl. 18 c, Gr. 10, Nr. 482 002, vom 1. April 1926; ausgegeben am 30. September 1929. Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft und Carl Salat sowie Alfred Rotter in Witkowitz, Mähren. *Ohne Rekuperation oder Regeneration arbeitender Langherdtöfen.*

An den Längsseiten des Ofens ist eine Mehrzahl von Heizstellen und Abgasauslässen verteilt, die mit Flammenumkehr arbeiten. Die Verschiebung der Umkehrflamme in der Längsrichtung des Ofens, entsprechend dem Einsatz und dem Ziehen der Blöcke, wird durch regelbare Inbetriebnahme dieser Heizstellen bewirkt.



Kl. 80 c, Gr. 16, Nr. 482 111, vom 20. Februar 1926; ausgegeben am 6. September 1929. Wilhelm Müller in Gleiwitz, O.-S. *Gasschachtofen zum Brennen oder Rösten von Kalk, Dolomit, Magnesit, Erzen o. dgl. mit Mittelkern und Gutabzug nach der Mitte.*

Unter jeder der Abzugsöffnungen a, die durch Brücken b getrennt sind, ist je ein endloser Förderrost c mit gemeinsamem Antrieb angeordnet, der das Gut nach der Ofenmitte in Grob- und Kleinstückbunker d, e fördert.

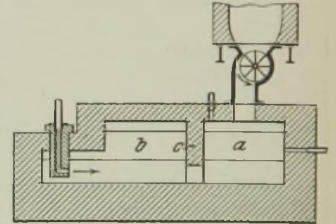
Kl. 18 a, Gr. 18, Nr. 482 202, vom 30. März 1924; ausgegeben am 10. September 1929. Zusatz zum Patent 461 746. Hampus Gustav Emrik Cornelius in Stockholm. *Verfahren zum*

*unmittelbaren Erzeugen von Eisen oder Stahl oder anderen kohlenstoffarmen Metallen und Legierungen im Elektroofen.*

Die Erze werden in Brikettform in den Ofen gebracht, reduziert und geschmolzen. Hierbei soll das spezifische Gewicht der Brikette kleiner als dasjenige der während des Schmelzens sich bildenden Schlacke sein. Dem Brikettiergut können, um das Schwimmen der Brikette in der Schlacke noch weiter zu befördern, Schlackenbildner zugesetzt werden, welche die Zähflüssigkeit der Schlacke erhöhen.

Kl. 18 a, Gr. 18, Nr. 482 203, vom 18. Oktober 1927; ausgegeben am 10. September 1929. Heinrich Siewers in Kellinghusen, Holstein. *Verfahren zur unmittelbaren Gewinnung von Eisen durch Reduktion von Eisenerzen und Schmelzen des erhaltenen Eisenschwamms.*

Der durch Reduktion von Eisenerzen gewonnene Eisenschwamm wird in einen Schmelzraum a eingeführt, auf dessen Sohle sich eine Schicht hochoverhitzten Eisens befindet. Dieses Eisen wird in einem Heizraum b, der von dem Schmelzraum durch eine Tauchwand c getrennt ist, durch eine Gasfeuerung beheizt und durch mechanische Mittel in eine kreisende Bewegung versetzt, so daß es in den Schmelzraum überströmt und mit dem Eisenschwamm in Berührung kommt.



Kl. 18 a, Gr. 18, Nr. 482 204, vom 10. Dezember 1926; ausgegeben am 10. September 1929. Dr.-Ing. Bernhard Young in Frankfurt a. M. *Verfahren zur unmittelbaren Herstellung von Metallen, besonders Eisen, aus Erzen oder Rückständen.*

Aus den Erzen oder Rückständen nebst Zuschlägen, Reduktionskohle und Bindemitteln werden Formlinge gebildet, die mit Hilfe eines Bindemittels mit einer Kohlschicht überzogen und so in den Drehrohrofen eingeführt werden. Hier werden sie bis zur Reduktionstemperatur erhitzt, aber nicht geschmolzen. Der Kohleüberzug verhindert eine nachträgliche Wiederoxydation des reduzierten Metalls.

**Statistisches.**

**Die Rohstahlgewinnung des Deutschen Reiches im Oktober 1929<sup>1)</sup>.**

In Tonnen zu 1000 kg.

Bezirke	Rohblöcke						Stahlguß			Insgesamt	
	Thomasstahl-	Bessemerstahl-	Basische Siemens-Martin-Stahl-	Saure Siemens-Martin-Stahl-	Tiegel- und Elektro-stahl-	Schweißstahl- (Schweiß-eisen-)	basischer	saurer	Tiegel- und Elektro-	1929	1928
Oktober (1929: 27 Arbeitstage, 1928: 27 Arbeitstage)											
Rheinland-Westfalen . . . . .	570 661		498 154	7 810	9 018		10 978	5 382	578	1 102 633	1 035 608
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen . . . . .	—		33 880	—	—		357	624	—	35 721	32 825
Schlesien . . . . .	—		47 623	—	1 779		540	—	—	48 926	50 613
Nord-, Ost- u. Mitteldeutschland . . . . .			63 599	—	—	2 800	2 552	906	1 447	112 182	112 287
Land Sachsen . . . . .			42 675	—	—		1 269	289	—	62 787	50 696
Süddeutschland u. Bayrische Rheinpfalz . . . . .	69 680		3 746	—	—		388	121	—	24 607	24 623
Insgesamt: Oktober 1929 . . . . .	640 341	—	689 677	7 810	10 797	2 800	16 084	7 322	2 025	1 376 850	—
davon geschätzt . . . . .	—	—	7 500	—	540	—	425	390	—	8 855	—
Insgesamt: Oktober 1928 . . . . .	596 090	—	660 027	12 948	10 454	3 808	15 058	6 910	1 367	—	1 306 652
davon geschätzt . . . . .	—	—	7 500	—	30	—	75	100	—	—	7 705
Durchschnittliche arbeitstägl. Gewinnung										50 995	48 395
Januar bis Oktober <sup>2)</sup> (1929: 256 Arbeitstage, 1928: 257 Arbeitstage)											
Rheinland-Westfalen . . . . .	5 588 576		5 191 859	130 595	122 945		106 917	51 587	5 269	11 198 838	10 516 545
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen . . . . .	—		310 245	—	—		3 261	6 654	—	329 718	314 340
Schlesien . . . . .	—		447 312	—	9 440		5 047	—	—	461 101	444 842
Nord-, Ost- u. Mitteldeutschland . . . . .			625 641	—	—	29 407	25 668	9 786	12 568	1 088 591	1 130 614
Land Sachsen . . . . .			416 111	—	—		13 415	5 220	—	490 366	428 141
Süddeutschland u. Bayrische Rheinpfalz . . . . .	642 085		36 791	—	—		3 762	1 167	—	232 694	233 563
Insgesamt: Jan./Okt. 1929 . . . . .	6 230 661	—	7 027 959	130 595	132 385	29 407	158 070	74 414	17 837	13 801 328	—
davon geschätzt . . . . .	—	—	75 000	—	810	—	1 100	655	—	77 565	—
Insgesamt: Jan./Okt. 1928 . . . . .	5 943 946	28	6 582 307	139 461	120 497	34 409	154 705	78 372	14 320	—	13 068 045
davon geschätzt . . . . .	—	—	75 000	—	300	—	750	1 000	—	—	77 050
Durchschnittliche arbeitstägl. Gewinnung										53 911	50 848

<sup>1)</sup> Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. <sup>2)</sup> Unter Berücksichtigung der Berichtigungen für Januar bis September 1929 (einschließlich).



**Die Leistung der Walzwerke einschließlich der mit ihnen verbundenen Schmiede- und Preßwerke  
im Deutschen Reiche im Oktober 1929<sup>1)</sup>.**

Erzeugung in Tonnen zu 1000 kg.

Sorten	Rheinland und Westfalen	Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberbessen	Schlesien	Nord-, Ost- und Mittel- deutschland	Land Sachsen	Süd- deutschland	Deutsches Reich insgesamt	
	t	t	t	t	t	t	1929 t	1928 t
Monat Oktober 1929: 27 Arbeitstage, 1928: 27 Arbeitstage								
<b>A. Walzwerksfertigerzeugnisse</b>								
Eisenbahnoberbaustoffe. . . . .	111 342	—	8 994	—	9 287	—	129 623	109 612
Formeisen über 80 mm Höhe . .	43 421	—	31 276	—	9 112	—	83 809	99 118
Stabeisen und kleines Formeisen .	188 353	4 395	13 964	24 425	18 127	9 990	259 254	275 776
Bandeisen. . . . .	39 996	—	1 247	—	582	—	41 825	42 169
Walzdraht . . . . .	83 078	—	5 375 <sup>2)</sup>	—	—	3)	88 453	113 267
Grobbleche (4,76 mm und darüber)	85 251	7 239	—	11 925	—	5 845	110 250	80 438
Mittelbleche (von 3 bis unter 4,76 mm)	12 747	2 073	—	4 949	—	824	20 593	17 974
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm)	21 505	15 685	—	7 175	—	2 824	47 189	36 560
Feinbleche (von über 0,32 bis 1 mm)	16 770	13 925	—	—	—	—	40 563	41 594
Feinbleche (bis 0,32 mm) . . . .	6 706	—	1 613	4)	—	—	8 319	6 579
Weißbleche . . . . .	—	14 358	—	—	—	—	14 358	13 259
Röhren . . . . .	69 255	—	—	7 295	—	—	76 550	78 652
Rollendes Eisenbahnzeug . . . . .	—	13 133	998	—	1 724	—	15 855	12 037
Schmiedestücke . . . . .	14 837	—	2 390	1 156	—	628	19 011	19 538
Andere Fertigerzeugnisse . . . . .	12 643	—	1 075	—	—	169	13 887	5 829
Insgesamt: Oktober 1929 . . . . .	728 796	51 227	35 359	88 080	43 109	22 978	969 549	—
davon geschätzt . . . . .	9 982	1 710	—	—	—	900	12 592	—
Insgesamt: Oktober 1928 . . . . .	732 557	51 776	31 371	72 663	43 030	21 005	—	952 402
davon geschätzt . . . . .	6 350	—	—	—	—	—	—	6 350
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							35 90 <sup>2)</sup>	35 274
<b>B. Halbzeug zum Absatz bestimmt</b>								
Oktober 1929 . . . . .	86 705	1 247	2 969	729	—	96	91 746	—
Oktober 1928 . . . . .	63 931	1 444	4 027	3 742	—	251	—	73 395
Januar bis Oktober 1929: 256 Arbeitstage, 1928: 257 Arbeitstage								
<b>A. Walzwerksfertigerzeugnisse</b>								
Eisenbahnoberbaustoffe. . . . .	1 056 530	—	72 648	—	99 354	—	1 228 532	1 174 714
Formeisen über 80 mm Höhe . .	488 508	—	286 887	—	85 128	—	860 523	1 046 202
Stabeisen und kleines Formeisen .	1 985 102	43 624	131 779	231 813	159 736	87 121	2 639 175	2 756 477
Bandeisen. . . . .	383 243	—	20 878	—	6 936	—	411 057	410 665
Walzdraht . . . . .	944 376	—	57 619 <sup>2)</sup>	—	—	3)	1 001 995	1 022 562
Grobbleche (4,76 mm und darüber)	840 459	77 418	—	108 928	—	54 264	1 081 069	797 427
Mittelbleche (von 3 bis unter 4,76 mm)	123 016	19 299	—	37 978	—	6 560	186 853	183 126
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm)	160 169	135 905	—	47 045	—	25 582	368 701	344 990
Feinbleche (von über 0,32 bis 1 mm)	192 037	126 114	—	—	—	—	392 525	355 512
Feinbleche (bis 0,32 mm) . . . .	49 397	—	17 378	4)	—	—	66 775	65 166
Weißbleche . . . . .	—	118 754	—	—	—	—	118 754	113 733
Röhren . . . . .	710 917	—	—	65 152	—	—	776 069	741 746
Rollendes Eisenbahnzeug . . . . .	—	119 646	9 009	—	13 978	—	142 633	144 354
Schmiedestücke . . . . .	179 155	—	19 216	9 806	—	7 011	215 188	203 803
Andere Fertigerzeugnisse . . . . .	108 034	—	14 920	—	—	2 546	125 500	58 174
Insgesamt: Januar/Oktober 1929	7 417 851	479 627	335 992	771 258	403 107	207 514	9 615 349	—
davon geschätzt . . . . .	67 132	1 710	—	—	—	900	69 742	—
Insgesamt: Januar/Oktober 1928	7 261 999	463 179	311 683	787 919	367 776	226 095	—	9 418 651
davon geschätzt . . . . .	63 500	—	—	—	—	—	—	63 500
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							37 560	36 648
<b>B. Halbzeug zum Absatz bestimmt</b>								
Januar/Oktober 1929 . . . . .	910 588	15 052	29 079	33 341	—	3 179	991 239	—
Januar/Oktober 1928 . . . . .	813 674	12 894	40 454	29 287	—	18 386	—	914 695

<sup>1)</sup> Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. <sup>2)</sup> Einschließlich Süddeutschland und Sachsen. <sup>3)</sup> Siehe Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberbessen. <sup>4)</sup> Ohne Schlesien.



**Die Ergebnisse der Bergwerks- und Hüttenindustrie Deutsch-Oberschlesiens im September 1929<sup>1)</sup>.**

Gegenstand	August 1929 t	September 1929 t
Steinkohlen . . . . .	1 935 857	1 826 215
Koks . . . . .	146 547	136 814
Briketts . . . . .	31 163	33 892
Rohteer . . . . .	5 474	5 169
Teerpech und Teeröl . . . . .	60	60
Rohbenzol und Homologen . . . . .	1 937	1 874
Schwefelsaures Ammoniak . . . . .	1 887	1 806
Roheisen . . . . .	14 983	14 680
Flußstahl . . . . .	48 792	43 268
Stahlguß (basisch und sauer) . . . . .	1 408	1 271
Halbzeug zum Verkauf . . . . .	3 063	3 469
Fertigerzeugnisse der Walzwerke (einschl. Schmiede- und Preßwerke)	37 560	33 582
Gußwaren II. Schmelzung . . . . .	4 043	3 558

<sup>1)</sup> Oberschl. Wirtsch. 4 (1929) S. 679 ff.

**Die Ergebnisse der polnisch-oberschlesischen Bergbau- und Eisenhüttenindustrie im September 1929<sup>1)</sup>.**

Gegenstand	August 1929 t	September 1929 t
Steinkohlen . . . . .	2 941 222	2 932 088
Koks . . . . .	162 882	161 491
Rohteer . . . . .	7 649	7 323
Teerpech . . . . .	833	1 252
Teeröle . . . . .	1 291	713
Rohbenzol und Homologen . . . . .	1 922	1 954
Schwefelsaures Ammoniak . . . . .	3 296	3 121
Steinkohlenbriketts . . . . .	33 942	34 290
Roheisen . . . . .	43 615	41 105
Flußstahl . . . . .	73 669	67 009
Fertigerzeugnisse der Walzwerke (ohne Röhren)	53 104	51 293

<sup>1)</sup> Vgl. Z. Berg-Hüttenm. V. 68 (1929) S. 618 ff.

**Großbritanniens Roheisen- und Stahlerzeugung im Monat Oktober 1929.**

Die Zahl der im Betrieb befindlichen Hochöfen belief sich Ende Oktober auf 166 oder zwei weniger als zu Beginn des Monats.

An Roheisen wurden im Oktober 1929 699 700 t gegen 675 200 t im September 1929 und 552 300 t im Oktober 1928 erzeugt. Davon entfallen auf Hämatit 211 400 t, auf basisches Roheisen 304 600 t, auf Gießereiroheisen 135 500 t und auf Puddelroheisen 22 000 t. Die Herstellung an Stahlblöcken und Stahlguß betrug 904 000 t gegen 861 500 t im September 1929 und 768 100 t im Oktober 1928.

**Frankreichs Eisenerzförderung im August 1929.**

Bezirk	Förderung		Vorräte am Ende des Monats	Beschäftigte Arbeiter	
	Monatsdurchschnitt 1913	August 1929	August 1929	1913	August 1929
	t	t	t		
Metz, Diedenhofen . . . . .	1 761 250	1 834 853	962 993	17 700	14 707
Lothringen { Brieux et Meuse . . . . .	1 505 168	1 796 145	1 007 778	15 537	14 445
{ Longwy . . . . .	159 743	274 355	151 152	2 103	2 001
{ Nancy . . . . .	—	123 459	213 974	—	1 630
{ Minières . . . . .	—	43 946	10 532	—	364
Normandie . . . . .	63 896	194 465	173 051	2 808	3 141
Anjou, Bretagne . . . . .	32 079	47 174	28 374	1 471	1 276
Pyrenäen . . . . .	32 821	18 953	8 760	2 168	818
Andere Bezirke . . . . .	26 745	5 422	18 095	1 250	255
zusammen	3 581 702	4 338 772	2 574 709	43 037	38 637

**Norwegens Bergbau und Eisenindustrie im Jahre 1928<sup>1)</sup>.**

Förderung oder Erzeugung an	1927		1928	
	t	Wert in 1000 Kr.	t	Wert in 1000 Kr.
Eisenerz . . . . .	479 334	6 574	662 708	9 373
Schwefelkies (z. T. mit Kupfer) . . . . .	617 044	12 975	738 535	15 840
Kupfererz . . . . .	2 524	133	15 285	1 466
Zinkerz . . . . .	333	15	100	3
(Elektro-)Roheisen . . . . .	12 789	1 049	15 245	941
Eisenlegierungen . . . . .	107 054	23 108	119 218	29 288
Kupfer . . . . .	13	15	788	981

<sup>1)</sup> Norges Offisielle Statistikk VIII, 105 (1929) S. 6/10.

**Wirtschaftliche Rundschau.**

**„Wegweiser“ für die künftige Gütertarifpolitik der Reichsbahn.**

In allen Kulturländern suchen Berufene und Unberufene nach einer zweckmäßigen Lösung der Frage, wie der Wettbewerb zwischen Eisenbahn und Kraftwagen vernünftig geregelt werden kann. Das geschieht vor allem auch in Deutschland. Hier sind besonders Vorschläge „beachtlich“, die im „Magazin der Wirtschaft“<sup>1)</sup> veröffentlicht worden sind und durch ihre Einfachheit geradezu überraschen. Das Ei des Kolumbus scheint gefunden zu sein. Man verneint und verurteilt das „volkswirtschaftliche Tarifsystem“ der Reichsbahn, lehnt die K-Tarife der Gesellschaft durchweg als völlig ungeeignete Maßnahmen ab und befürwortet kurzerhand eine Umgestaltung des Gütertarifwesens in der Richtung, daß die Frachten für hochwertige Güter allgemein gesenkt, für minderwertige und Massengüter dagegen allgemein erhöht werden. Die grundlegenden Vorschläge, die auch an dieser Stelle im Hinblick auf ihre „Denkwürdigkeit“ festgehalten zu werden verdienen, lauten:

„Die alte Monopolstellung (der Reichsbahn) ist nur für diejenigen Güter erschüttert, deren Wert je Gewichtseinheit so hoch ist, daß der Kraftwagentransport in Frage kommen kann. Das ist nur ein kleiner Kreis von Waren. Sollte man nicht lieber eine grundsätzliche Reform der Gütertarife der Reichsbahn vornehmen, welche die Beförderung dieser Güter den veränderten Verkehrsverhältnissen entsprechend allgemein in Fortführung der Tarifreform von 1927 verbilligte und dafür bei den billiger beförderten schweren Gütern einen Ausgleich schüfe. . . ?“ (A. a. O. S. 1286.)

„Es muß ausgesprochen werden, daß das gegenwärtige Tarifsystem der Deutschen Reichsbahn weder volkswirtschaftliche noch privatwirtschaftliche Gesichtspunkte für sich anführen kann; es ist ein System der künstlichen, der Entwicklung und dem gegenwärtigen Stand der Verkehrswirtschaft nicht mehr entsprechenden Verbilligung der Beförderungskosten der Massengüter auf Kosten der Qualitätswaren. Wir

<sup>1)</sup> 5 (1929) S. 1285/6 u. 1446/50.

halten es für falsch, dieses System zu befolgen.“ (A. a. O. S. 1449.)

Man wird die Reichsbahn und die deutsche Wirtschaft im ganzen beglückwünschen müssen, daß diejenigen, denen mittelbar und unmittelbar die Verantwortung für das deutsche Gütertarifwesen obliegt, solche Vorschläge im Ernst nicht vertreten und auch nicht vertreten können, weil sich zweifellos in wenigen Jahren nach etwaiger Durchführung solcher Anregungen ergeben würde, daß das Gegenteil dessen erreicht ist, was erhofft wurde. Der Verfasser der obigen Ausführungen erhebt im übrigen seine Vorwürfe lediglich gegen die Reichsbahn. Dabei muß aber doch beachtet werden, daß neben der Reichsbahn auch der Ausschuß der Verkehrsinteressenten bei der Ständigen Tarifkommission, der Reichseisenbahnrat und zuletzt auch das Reichsverkehrsministerium, weil es bei den Tarifen mitwirkt, für das Tarifsystem der Reichsbahn verantwortlich oder mitverantwortlich sind. Wenn auch bei diesen zuständigen Stellen zweifellos Klarheit darüber bestehen dürfte, daß die oben wiedergegebenen Ausführungen im „Magazin der Wirtschaft“ praktisch bedeutungslos sein müssen, so soll aber doch die Gelegenheit benutzt werden, einmal auf die einschlägigen Grundzüge unseres deutschen Gütertarifwesens einzugehen, die an sich sowie in ihren vielgestaltigen Auswirkungen in der Öffentlichkeit leicht verkannt werden können.

Ob das Gütertarifwesen der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft in vollem Umfange nach volkswirtschaftlichen Gesichtspunkten aufgezogen ist, mag dahingestellt bleiben. Professor Dr. von Beckerath, Köln, hat den Standpunkt vertreten:

„Die Reichsbahn treibt keine altruistische Politik und soll es auch gar nicht; vielmehr eine Politik im eigenen wohlverstandenen Interesse, welche sich allerdings in weiten Bezirken mit denen der Gesamtwirtschaft deckt.“

Diese Auffassung scheint nicht unzutreffend zu sein, wenigstens nicht hinsichtlich der Tarifpolitik in den letzten Jahren. Die Dinge liegen tatsächlich wohl so, daß die Tarife der Reichsbahn im ganzen betrachtet größtenteils sowohl den privatwirts-



schaftlichen Belangen des Unternehmens als auch zugleich den Bedürfnissen der Volkswirtschaft entsprechen. Ist aber eine solche Zweckverbindung zu ermangeln? Im Gegenteil, die Leitung eines wichtigen, öffentlichen Eisenbahnunternehmens, die nicht beide Ziele gleichzeitig verfolgte, bezeugte damit ihre Untauglichkeit. Die gekennzeichnete tarifliche Zweckverbundenheit besteht natürlich nur grundsätzlich, denn bei diesen oder jenen Tarifen tritt entweder der volkswirtschaftliche oder aber der privatwirtschaftliche Gesichtspunkt in den Vordergrund. Wenn man will, können natürlich auch einzelne Tarife als Beweis dafür aufgeführt werden, daß sie nur volkswirtschaftliche Bedeutung haben, während andere nur privatwirtschaftlicher Natur sind. Jedoch wird auch bei diesen letzten in keinem Falle bewiesen werden können, daß sie volkswirtschaftlich schädlich sind. Und das ist das Wichtigste! Solange die Reichsbahn ein selbständiges, vom Reichshaushalt gelöstes und mit empfindlichen Lasten beschwertes Unternehmen ist, braucht sie keineswegs das Zugeständnis zu scheuen, daß ihre Tarifpolitik nach volks- und privatwirtschaftlichen Gesichtspunkten geführt wird. Das ist einerseits selbstverständlich, andererseits sogar zweckmäßig und notwendig!

Die Reichsbahn selbst hat schon wiederholt und eingehend den Auf- und Ausbau ihres Gütertarifgebarens, soweit es sich um die Grundzüge des Tarifwesens handelt, begründet. Da auch hieraus deutlich zu ersehen ist, daß die Vorschläge im „Magazin der Wirtschaft“ sachlich ungerechtfertigt und darüber hinaus außerordentlich bedenklich sind, soll zunächst auf die wichtigsten, von der Reichsbahn hervorgehobenen Gesichtspunkte hingewiesen werden.

Es ist eine selbstverständliche Aufgabe aller Beförderungsunternehmen, möglichst viele Güter zu möglichst niedrigen Preisen zu befördern. Voraussetzung hierfür ist, daß die billigen Massengüter zu besonders niedrigen Sätzen befördert werden. Schon Bismarck hat in Artikel 45 der Verfassung des Norddeutschen Bundes und später der Reichsverfassung es als Aufgabe des Bundes und Reiches bezeichnet, dahin zu wirken, daß u. a. die möglichste Herabsetzung der Tarife erzielt, insbesondere daß bei größerer Entfernung für die Beförderung von Kohlen, Koks, Erzen, Holz, Steinen usw. ein dem Bedürfnis der Landwirtschaft und Industrie entsprechender ermäßigter Tarif eingeführt werde. Dadurch, daß die Massengüter zu möglichst billigen Preisen befördert werden, ist erst für viele Waren dieser Art die Beförderungsmöglichkeit erreicht worden. Die Reichsbahn führt treffend weiter folgendes aus:

„Entsprechend dem Preisgesetz des Verkehrs oder dem Gesetz der Massennutzung nehmen die Gesamtselbstkosten der einzelnen Transportleistung mit der Zunahme der Zahl der Transportleistungen ab, oder wie man es auch ausgedrückt hat, die Kosten des Verkehrs stehen in umgekehrtem Verhältnis zu der Dichte des Verkehrs. Die Vermehrung der Transportleistungen, die Entwicklung des Verkehrs hängt aber sehr wesentlich wieder ab von der Höhe oder der möglichst niedrigen Festsetzung der Transportpreise, und so entsteht eine Wechselwirkung: Während einerseits die Vermehrung des Verkehrs abhängig ist von der niedrigen Festsetzung der Frachtsätze, ermöglicht andererseits die Zunahme des Verkehrs eine niedrige Frachtfestsetzung, ja macht sie sogar u. U. vorteilhaft, weil möglicherweise der Verkehr infolge der niederen Frachtfestsetzung sich derartig vermehrt, daß der Reinertrag höher wird, als er bei höheren Frachtsätzen war. Ein erhöhter Reinertrag kommt aber bei einem gemeinwirtschaftlichen Unternehmen wie der Deutschen Reichsbahn durch weitere Tarifermäßigungen oder erhöhte Investitionen der Gesamtwirtschaft wieder zugute.“

Da der Reichsbahn viele volkswirtschaftliche Aufgaben obliegen, wie die Unterstützung der staatlichen Handelspolitik durch Förderung der Ausfuhr, die Niedrighaltung der Ernährungskosten für die breiten Massen durch besonders niedrige Nottarife für Lebensmittel usw., ist sie andererseits gezwungen, zum Ausgleich ihrer Ausgaben mit den Einnahmen die nicht in Massensendungen beförderten Güter, also die Halb- und Fertigwaren, mit höheren Beförderungspreisen zu belasten. Das ist aber ganz selbstverständlich notwendig schon im Hinblick auf das natürliche volkswirtschaftliche Gesetz der verschiedenen Absatzfähigkeit der Güter. Die Beförderung geringwertiger Massengüter auf weitere Entfernungen wird erst bei niedrigen Frachten möglich, die im angemessenen Verhältnis zu ihrem geringen Wert stehen. Durch zu hohe Frachten wird die Verkehrswürdigkeit der Rohstoffe und Massengüter überhaupt in Frage gestellt. Alle Eisenbahnen bemessen ihre Frachtsätze auch unter dem Gesichtspunkte des Wertes der zu befördernden Güter. Die Beachtung dieses selbstverständlichen und allgemein anerkannten Tarifgrundsatzes dient

den Belangen der Verkehrsunternehmen ebenso wie den Bedürfnissen der Volkswirtschaft.

Schon aus diesen, von der Reichsbahn immer wieder hervorgehobenen Gesichtspunkten geht deutlich hervor, welche Folgen die im „Magazin der Wirtschaft“ befürwortete Erhöhung der Frachten für Massengüter zeitigen müßte. Bereits heute ist bei minderwertigen Rohstoffen in nicht wenigen Fällen und Verkehrsbeziehungen die Fracht ebenso hoch wie der Warenpreis. Würden die Beförderungssätze erhöht, dann könnte die Reichsbahn infolge der hohen Transportempfindlichkeit der Güter ihre bisherigen Sendungen dieser Art nicht mehr halten können. Sie würden ihr mehr oder weniger verlorengehen.

Eine Frachterhöhung für Massengüter und Rohstoffe müßte sich ferner naturnotwendig in allen Stufen der Erzeugung und Weiterverarbeitung bis zur Fertigware auswirken, da in den Preisen dieser Halb- und Fertigerzeugnisse natürlich auch mehrfach die Rohstofffrachten enthalten sind. Einsichtige und sachverständige Vertreter der Fertigwarenindustrie haben tatsächlich auch schon erklärt, daß sie selbst keinesfalls eine Erhöhung der Rohstofffrachten wünschten, weil die Fertigwarenindustrie die Folgen in erster Linie selbst zu tragen haben würde.

Der Verfasser der Ausführungen im „Magazin der Wirtschaft“ scheint auch völlig das Wettbewerbsverhältnis zwischen Eisenbahn und Binnenwasserstraßen gerade hinsichtlich der Beförderung der minderwertigen Massengüter zu verkennen. Es liegt auf der Hand, daß eine Frachterhöhung für Massengüter zwangsläufig zu einer Verkehrsabwanderung größten Ausmaßes von der Eisenbahn auf die Binnenwasserstraßen führen muß. Hinzu kommt noch, daß die Reichsbahn im Falle einer Erhöhung der Rohstofffrachten auch an den Kraftwagenverkehr erhebliche Beförderungsmengen verlieren würde. Denn die Schlüsselindustrien sind vielfach auf engem Raum zusammengeballt, und gerade hierbei ist die Einsetzung eines besonders starken Kraftwagenverkehrs am leichtesten möglich, besonders dann, wenn das Ladegewicht der Kraftwagen, wie es schon in Amerika der Fall ist, auch bei uns demnächst stark erhöht werden sollte. Schon heute werden bekanntlich auch bei uns ganz erhebliche Mengen solcher Güter, die auf der Eisenbahn nach den unteren Tarifklassen befördert werden, von dem Kraftwagenverkehr bewältigt. Durch jede Tarifierhöhung der Reichsbahn erhält diese Entwicklung einen neuen und starken Antrieb.

Zuletzt darf aber auch keinesfalls außer acht gelassen werden, daß jede Verteuerung der Eisenbahnfrachten für minderwertige und Massengüter die Ansiedlung der betreffenden Industrien am Wasserweg fördert und zur weiteren Verlegung der Erzeugung nach schiffsfrachtlich günstig gelegenen Werken zwingt, was durch die Konzernentwicklung ohnehin begünstigt wird. Verwiesen sei nur auf den schon geschichtlich gewordenen Zug der Eisenindustrie zum Rhein!

Zusammengefaßt muß festgestellt werden, daß eine Verteuerung der Beförderungskosten für Massengüter bei der Reichsbahn zu folgenden Ergebnissen führen würde:

1. Infolge nachlassender Verkehrswürdigkeit und -möglichkeit der Massengüter treten erhebliche Verkehrsverluste an sich ein.
2. Große Gütermengen wandern aus den verschiedenen, oben angegebenen Gründen auf die Binnenwasserstraßen und den Kraftwagenverkehr ab.
3. Ein merkliches Nachlassen des lohnenden Massenverkehrs führt zum Stillager von Personal, Bahnanlagen und Betriebsmitteln, wobei die Betriebskosten nicht dem schwindenden Güterverkehr entsprechend gesenkt werden können, weil sie in hohem Maße gleichbleibend, also von der Verkehrsstärke unabhängig sind.
4. Aus allen vorstehenden Gründen werden empfindliche Mindereinnahmen der Reichsbahn die unausbleibliche Folge sein. Gerade die minderwertigen und Massengüter sind bereits heute mit Frachten belastet, daß eine Tarifierhöhung nicht mehr zu erhöhten Einnahmen führen kann, daß sie vielmehr auf dem Wege über erhebliche Verkehrsverluste empfindliche geldliche Einbußen verursacht.

Sind das die Ziele der Anregungen im „Magazin der Wirtschaft“?

Der Vorschlag, das Wettbewerbsverhältnis zwischen Eisenbahn und Kraftwagen kurzerhand durch eine Erhöhung der Frachten für Massengüter und eine Senkung der Beförderungspreise für Fertigerzeugnisse zu regeln, ist also in jeder Richtung undurchführbar. So einfach liegen die wirtschaftspolitischen Beziehungen und Voraussetzungen eines zweckmäßigen Eisenbahngütertarifwesens nicht, daß durch eine solche Gewaltmaßnahme eine grundlegende Besserung der Verhältnisse herbeigeführt werden kann. Aber schon Cicero sagte einmal: „Jeder Mensch kann irren; im Irrtum verharren wird nur der Tor.“



**Die Lage des deutschen Maschinenbaues im Oktober 1929.** — Der Eingang von Anfragen und Aufträgen aus dem In- und Ausland erfuhr im Oktober eine weitere Abschwächung. Sie erstreckte sich neben dem Inlandsgeschäft auch auf den Auslandsabsatz. Die Zahl der auskömmlich beschäftigten Betriebe nahm im Oktober weiter ab, die wöchentliche Arbeitszeit wurde vielfach herabgesetzt und zum Teil auf weniger als 48 Stunden verkürzt. Als Durchschnitt ergab sich gerade noch eine 48stündige Arbeitszeit, während vor einigen Monaten durchschnittlich mehr als 48½ Stunden gearbeitet wurde. Die Arbeiterentlassungen hielten sich bis jetzt in verhältnismäßig engen Grenzen.

Die verschiedenen Zweige der Maschinenindustrie wurden zwar nicht gleichmäßig von der Verschlechterung der Lage betroffen, bei der Mehrzahl machte sich aber doch eine rückläufige Bewegung bemerkbar. Kennzeichnend für die gegenwärtige Lage ist, daß sich, nachdem das Inlandsgeschäft durch die Kapitalknappheit schon seit langem in seiner Entwicklung gehemmt ist, nunmehr die Folgen der Anspannung auf den internationalen Kapital- und Geldmärkten auch im Ausfuhrgeschäft immer stärker bemerkbar machen. Dies ist um so nachteiliger, als, wie bereits im letzten Monatsbericht hervorgehoben, der Auslandsabsatz der Maschinenindustrie heute für ihre Beschäftigungsmöglichkeit eine ausschlaggebende Rolle spielt.

**Die Lage der tschechoslowakischen Eisenindustrie im dritten Vierteljahr 1929.** — Wie die Eisenindustrie aller europäischen Länder stand auch die tschechoslowakische Eisenindustrie im dritten Vierteljahr 1929 bereits im Zeichen des allgemeinen Rückganges der Wirtschaftslage. Dieser Rückgang kam auch, wie aus den nachfolgenden Zahlen der amtlichen Statistik hervorgeht, in der Erzeugung zum Ausdruck. Während nämlich die Rohstahlerzeugung im zweiten Vierteljahr 1929 die Höhe von 569 478 t erreichte, betrug sie in der Berichtszeit nur 555 428 t. Einen noch stärkeren Rückgang wies die Roheisenerzeugung auf, die von 431 039 t im zweiten Vierteljahr auf 404 783 t im dritten Vierteljahr zurückging.

Der Rückgang der Beschäftigung kommt, da das Sommervierteljahr gewöhnlich eine schwächere Beschäftigung aufweist als die Frühjahrszeit, besonders deutlich zum Ausdruck, wenn man die Erzeugung in den einzelnen Monaten betrachtet:

1929	Roheisen-	Rohstahl-
	Erzeugung	t
Juli . . . . .	137 039	190 515
August . . . . .	137 690	185 025
September . . . . .	130 063	179 708

Der Bestellungseinlauf in Roheisen für Fremde, der in den vorhergehenden drei Vierteljahren in stetem Steigen begriffen war, senkte sich in den Monaten Juli bis September 1929 gegenüber dem Vorvierteljahr um etwa 27 %. Demzufolge sind auch die Roheisenlieferungen an Fremde, und zwar hauptsächlich im Inlande zurückgegangen, jedoch mit Rücksicht auf die noch vorhandenen Bestellungen nicht im gleichen Maße wie der Auftragseingang.

Auch bei Walzware ist im dritten Vierteljahr 1929 ein Rückgang, sowohl im Bestellungseinlauf als auch bei den Lieferungen — allerdings nicht in dem Umfange wie bei Roheisen — eingetreten. Der Eingang neuer Aufträge, der schon in den beiden ersten Vierteln dieses Jahres rückläufig war, verminderte sich gegenüber dem zweiten Vierteljahr weiter um etwa 8 %, während die Lieferungen, die sich bisher noch in der Höhe des Vorjahres gehalten hatten, um etwa 9 % abnahmen. Der Auftragsbestand der Werke ist gegenüber der gleichen Zeit des Vorjahres so stark gesunken, daß für das vierte Vierteljahr 1929 mit weiteren Betriebseinschränkungen zu rechnen ist.

**Gutehoffnungshütte Oberhausen, Aktiengesellschaft, zu Oberhausen.** — Die Beschäftigung der Eisenindustrie im Geschäftsjahr 1928/29 kann als ausreichend bezeichnet werden, während die allgemeine Lage weniger befriedigte. Trotz weitgehender Verbesserungen der Betriebseinrichtungen war infolge fortgesetzter Steigerung der Lasten eine Erhöhung der Selbstkosten nicht zu vermeiden. Im großen ganzen hat die Lage

der Industrie eine weitere Verschlechterung erfahren. Das Inlandsgeschäft litt erheblich unter dem allgemeinen Kapitalmangel und der Höhe des Zinsfußes. Bei Händlern und Verbrauchern war während der ganzen Berichtszeit größte Zurückhaltung zu beobachten. Die Beschäftigung der Werke konnte nur durch verstärkten Absatz im Auslande sichergestellt werden. Leider konnten die Ausfuhrpreise nicht den Stand erreichen, welcher der deutschen Eisenindustrie mit ihren hohen Selbstkosten einen Gewinn übriggelassen hätte.

Auch im Bergbau kam die veränderte wirtschaftliche Lage in den Absatzverhältnissen zum Ausdruck. Nur durch verstärkte Ausfuhr gelang es, den inländischen Minderabsatz teilweise wieder auszugleichen. Der Wettbewerb auf den internationalen Kohlenmärkten hielt mit unveränderter Schärfe an und gestaltete das Ausfuhrgeschäft nach wie vor verlustbringend. Eine erfreuliche Entwicklung nahm der Koksabsatz; sowohl im Inlande als auch im Auslande ist ein normaler Mehrbedarf zu erkennen. Der in den Vorjahren bereits in Angriff genommene Ausbau der Betriebe wurde auf allen Schachtanlagen fortgeführt. Ueber die Förderung und Erzeugung sowie einige andere bemerkenswerte Betriebsangaben unterrichtet die untenstehende Zusammenstellung.

Die im vorigen Jahre bereits festgestellte schlechte Geschäftslage hat demnach im abgelaufenen Jahre einen weiteren Rückgang erfahren. Die Maschinenbauwerkstätten nebst ihren Hilfsbetrieben, wie Gießerei und Hammerwerk, waren bei weitem nicht ihrer Leistungsfähigkeit entsprechend beschäftigt. Die Brückenbauanstalt hatte unter scharfem in- und ausländischem Wettbewerb und gedrückten Preisen zu leiden. Die Rheinwerft war gut beschäftigt. Mit Wirkung vom 1. Oktober 1928 wurde der Betrieb der Stahl- und Eisengießerei, der Schmiede und der Maschinenbauwerkstätten der Firma Haniel & Lueg, G. m. b. H., in Düsseldorf auf die Gutehoffnungshütte Oberhausen überleitet. Der Betrieb wird seitdem in der bisherigen Weise als Zweigniederlassung Düsseldorf weitergeführt. Der Schachtbetrieb ist bei der Firma Haniel & Lueg, G. m. b. H., weiter verblieben. Für die von der Abteilung Düsseldorf hergestellten hydraulischen Maschinen und Walzwerksanlagen ging die Gesellschaft eine Arbeitsgemeinschaft mit der Firma Schloemann, Akt.-Ges., in Düsseldorf ein, wonach die Ausführung dieser Maschinen nach den Plänen von Schloemann in den Werkstätten der Abteilung Düsseldorf erfolgt.

In der Geschäftslage des Gelsenkirchener Werkes ist keine nennenswerte Aenderung eingetreten. Die Beschäftigung war etwas besser als im Vorjahre. In der Nietenfabrik in Schwerte war der Auftragseingang unbefriedigend. Der Inlandsabsatz litt unter anderem unter der langen Dauer des Werftarbeiterstreiks. Im Auslande gingen viele Aufträge an den englischen und belgischen Wettbewerb verloren. In dem Feinblechwalzwerk Altenhundem hat sich die Erzeugung auf der Höhe des Vorjahres gehalten. Der Feinblechmarkt lag mangels jeglicher Verständigung auch in der Berichtszeit ganz besonders schwierig. Die erzielbaren Preise waren gänzlich unzureichend.

	1927/28	1928/29	1928/29 gegen 1927/28			
			mehr		weniger	
			t	%	t	%
Kohlen . . . . .	4 213 521	4 205 638	—	—	7 883	0,19
Koks . . . . .	1 071 607	1 149 475	77 868	7,27	—	—
Eisenerze . . . . .	233 135	222 939	—	—	10 196	4,37
Roheisen . . . . .	1 001 524	923 805	—	—	77 719	7,76
Rohstahl . . . . .	1 127 551	1 066 340	—	—	61 211	5,43
Walzwerkszeugnisse . . . . .	856 039	779 667	—	—	76 372	8,92
Maschinen, Dampfkessel, Büchken, Gußwaren usw. (Abt. Sterkrade) . . . . .	103 697	90 003	—	—	13 694	13,21
Maschinen, Guß-, Stahlguß- und Schmiedestücke (Abt. Düsseldorf) . . . . .	—	36 818	—	—	—	—
Draht und Drahtwaren (Abt. Gelsenkirchen) . . . . .	71 422	72 490	1 068	1,50	—	—
Nieten (Abt. Schwerte) . . . . .	7 600	6 530	—	—	1 070	14,08
Kalksteine . . . . .	155 648	117 378	—	—	38 270	24,59
Dolomit . . . . .	50 643	46 948	—	—	3 695	7,30
Ziegelsteine . . . . .	Stück 25 745 246	Stück 23 084 407	—	—	Stück 2 660 839	10,34
Thomasmehl . . . . .	t 172 607	t 149 463	t —	—	t 23 144	13,41
Elektrische Stromerzeugung . . . . .	kWh 222 026 000	kWh 224 972 692	kWh 2 946 692	1,33	—	—
Zahl der am Schluß eines jeden Geschäftsjahres beschäftigten Arbeiter und Beamten . . . . .	M 31 126	M 32 895	M 1 769	5,68	—	—
Gezahlte Löhne und Gehälter . . . . .	M 81 277 969	M 84 441 897	M 3 163 928	3,89	—	—
Gezahlte Steuern . . . . .	8 007 186	9 099 481	1 092 295	13,64	—	—
Beiträge für Wohlfahrtszwecke . . . . .	8 986 278	9 941 490	955 212	10,51	—	—
Warenumschlag . . . . .	206 831 949	219 088 518	12 256 569	5,93	—	—



Mitte Mai 1929 wurde der neue wasserlose MAN-Gasbehälter von 350 000 m<sup>3</sup> Fassungsvermögen dem Betrieb übergeben und damit die Beheizung der neuen Kokerei auf Zeche Osterfeld mit Schwachgas der Hochöfen aufgenommen. Im Zusammenhange damit wurde die Umstellung der Öfen in den Walzwerksbetrieben auf Kokereigas restlos durchgeführt, so daß nunmehr die gesamte Gaswirtschaft eine befriedigende Regelung gefunden hat.

Die Aufwendungen an Steuern und Wohlfahrtseinrichtungen mit insgesamt 19 040 970,60 RM entsprechen 31,73 % des Aktienkapitals oder für jeden beschäftigten Beamten und Arbeiter 610,82 RM im Jahre. An Eisenbahnfrachten waren für angekommene Güter 4 930 397 RM zu bezahlen.

Ueber den Abschluß der Gutehoffnungshütte, Aktienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb, Nürnberg, sowie der Berichtsgesellschaft unterrichtet folgende Zusammenstellung:

	Geschäftsjahr		
	1. 7. 26 bis 30. 6. 27 RM	1. 7. 27 bis 30. 6. 28 RM	1. 7. 28 bis 30. 6. 29 RM
<b>Gutehoffnungshütte Nürnberg:</b>			
Aktienkapital . . . . .	80 000 000	80 000 000	80 000 000
Vortrag aus dem Vorjahre . . . . .	50 908	517 445	320 088
Betriebsgewinn einschl. des Gewinnes der G.-H.-H. Oberhausen . . . . .	6 414 033	8 283 403	7 052 628
Rohgewinn . . . . .	6 464 941	8 800 848	7 372 716
Abschreibungen . . . . .	1 147 495	2 880 760	1 550 373
Ueberschuß . . . . .	5 317 445	5 920 088	5 822 343
Gewinnausteil . . . . .	4 800 000	5 600 000	5 600 000
Gewinnausteil . . . . . %	6	7	7
Vortrag auf neue Rechnung . . . . .	517 445	320 088	222 343
<b>Gutehoffnungshütte Oberhausen:</b>			
Aktienkapital . . . . .	60 000 000	60 000 000	60 000 000
Vortrag aus dem Vorjahre . . . . .	126 117	—	—
Betriebsgewinn nach Abzug der allgem. Unkosten . . . . .	10 027 475	12 692 989	8 942 886
Rohgewinn . . . . .	10 153 592	12 692 989	8 942 886
Abschreibungen . . . . .	4 047 165	5 041 377	5 002 761
Ueberschuß . . . . .	1) 6 106 427	1) 7 651 612	1) 3 940 125

1) An Gutehoffnungshütte Nürnberg überwiesen.

**Eisen- und Stahlwerk Hoesch, Aktiengesellschaft, in Dortmund.** — Die schon am Schlusse des Geschäftsjahres 1927/28 rückgängige Geschäftslage verschlechterte sich in der ersten Hälfte des Geschäftsjahres 1928/29 weiter. Die Aufnahmefähigkeit des Inlandes für Eisenerzeugnisse wurde durch die fortschreitende Geldknappheit stark beeinträchtigt, und Handel und Verbrauch deckten nur den notwendigsten Bedarf ein. Auch die Reichsbahn hielt mit ihren Aufträgen in Eisenbahnoberbauzeug sowie mit den Bestellungen an die Lokomotiv- und Wagenfabriken weiterhin zurück, so daß der Auftragsbestand sich fortgesetzt verminderte. Sehr stark beeinflusst wurde das vergangene Geschäftsjahr durch den Abwehrkampf, den die im Bereich der Nordwestlichen Gruppe liegende Eisenindustrie gegen die in gewohnter Weise ohne Rücksicht auf die wirtschaftlichen Auswirkungen wiederkehrenden Forderungen der Gewerkschaften auf Erhöhung der Löhne führte. Die Aussperrung auf den Hüttenwerken übte auch auf den Kohlenbergbau starke Rückwirkungen aus. Die Zechen wurden zu weitgehenden Förder- und Betriebseinschränkungen gezwungen und mußten zeitweise sogar Feierschichten einlegen. Während sich zu Beginn des zweiten Halbjahres die Nachfrage nach Kohle und Koks durch den langen und strengen Winter allmählich verstärkte, erlitt das Frühjahrsgeschäft in Eisenerzeugnissen zunächst einen empfindlichen Rückschlag. Die andauernde Kälte hatte die gesamte Bautätigkeit auf längere Zeit hinaus vollständig zum Erliegen gebracht, so daß der Eingang an Aufträgen in Form- und Stabisen in dieser Zeit nahezu gänzlich fehlte. Auch die Bestellungen der mit dem Baugewerbe im Zusammenhang stehenden Betriebe blieben aus, ebenso stockte das Geschäft in Drähten und sonstigen Drahterzeugnissen. Mit dem Nachlassen der strengen Kälte belebte sich aber auch hier das Geschäft, so daß die letzten Monate des Geschäftsjahres steigende Beschäftigung brachten. Die Aufnahmefähigkeit des Auslandsmarktes war im allgemeinen gut. Die Beteiligung der Gesellschaft in der Rohstahlgemeinschaft hat im Geschäftsjahre durch Zusammenlegung mit der Quote der Firma Eicken & Co., Hagen, ab 1. Juli 1928 eine Erhöhung von 65 000 t und vom 1. Januar 1929 durch Zusammenlegung mit der Quote des Baroper Walz-

werks eine solche von 110 000 t erfahren, so daß die Rohstahlbeteiligung heute 1 072 647 t beträgt.

Die Gesamtaufwendungen an Löhnen und Gehältern betragen im Geschäftsjahre 1928/29 53 646 682 RM oder 2766 RM auf den Kopf der Belegschaft (einschließlich der Angestellten und Beamten). Der Durchschnittsstundenlohn der auf dem Hüttenwerk beschäftigten Arbeiter betrug im Juni 1929 1,03 RM gegen 0,97 RM im gleichen Monat des Vorjahres und 0,52 RM im Juni 1914. Die für die Sozialversicherungen (Krankenkassen, Berufsgenossenschaften, Knappschaft, Invalidenversicherung, Angestelltenversicherung und Erwerbslosenfürsorge) abzuführenden Beiträge betragen im Geschäftsjahre 1928/29 insgesamt rd. 5 102 000 RM oder 263,09 RM je Kopf der Belegschaft (Arbeiter und Beamte).

Gefördert oder erzeugt wurden:

	1925/26 t	1926/27 t	1927/28 t	1928/29 t
Eisensteinbergwerk				
Eisenzecher Zug . . . . .	142 075	173 830	204 905	167 044
<b>Kohlenbergwerke:</b>				
Dortmunder Zechen:				
Kohlenförderung . . . . .	1 225 842	1 311 038	1 460 635	1 482 399
Kokszeugung . . . . .	651 780	696 148	830 508	766 482
Zeche Fürst Leopold:				
Kohlenförderung . . . . .	483 607	564 049	574 258	603 696
Erzeugung der Hochofenanlage . . . . .	511 546	668 340	752 044	670 823
Erzeugung der Stahlwerke	593 306	855 860	971 869	890 642

Der Betrieb des Kalksteinbruches Klusenstein ruhte. Bei den Hüttenwerken verzögerte sich infolge der außergewöhnlich strengen Kälte im vergangenen Winter die Fertigstellung des größten Teiles der begonnenen Neubauten über den Schluß des Geschäftsjahres hinaus. Es wurden in Betrieb genommen: eine Gasreinigung für Hochofengas, ein Stahleisenmischer von 600 t Inhalt, eine Verladebrücke für Stab- und Formeisen. Die übrigen Neubauten gehen der Vollendung entgegen und werden noch vor Ablauf des Kalenderjahres in Betrieb genommen.

Die Versandrechnungen der Hütten- und Walzwerke betragen insgesamt 166 496 536,08 RM. An Abgaben und Lasten wurden insgesamt 9 225 175,95 RM gezahlt. Nach Vornahme von 7 504 344,38 RM Abschreibungen beträgt der Gewinnanteil aus der Interessengemeinschaft mit dem Köln-Neuessener Bergwerksverein 5 077 341,90 RM, so daß einschließlich 292 570,77 RM Vortrag aus dem Vorjahre 5 369 912,67 RM zur Verfügung stehen. Hiervon sollen 183 652,17 RM zu satzungsmäßigen Gewinnanteilen verwendet, 4 936 000 RM Gewinn (7 % = 4 921 000 RM auf 70,3 Mill. RM Stamm- und 5 % = 15 000 RM auf 300 000 RM Vorzugsaktien Gr. I) ausgeteilt und 250 260,50 RM auf neue Rechnung vorgetragen werden.

**Maschinenbau-Aktiengesellschaft vormals Ehrhardt & Sehmer, Saarbrücken.** — Das erste Geschäftsjahr 1928/29 der Berichtsgesellschaft, deren Aktienmehrheit sich in deutschen Händen befindet, umfaßt nur 9 Monate, d. h. die Zeit vom Tage der Gründung, dem 1. Oktober 1928, bis 30. Juni 1929. Die frühere Firma Ehrhardt & Sehmer, A.-G., die fast ganz in französischen Besitz geraten war, ist in Liquidation getreten und hat ihren Namen in „Maschinenfabrik Schleifmühle, A.-G., in Liquidation, Saarbrücken“ geändert.

Das Geschäftsjahr war dem Wiederaufbau gewidmet. Der Eingang an neuen Aufträgen betrug in den 9 Monaten 39 281 442 Fr. Die Gesamtbelegschaft konnte in der Berichtszeit von 683 auf 897 Köpfe erhöht werden und hat inzwischen 1000 Köpfe überschritten. Durch Verbesserung der technischen Einrichtungen und infolge inzwischen erreichter voller Ausnutzung der Anlagen hofft die Gesellschaft, in diesen 9 Monaten die mit Opfern verbundene Anlaufzeit überwunden zu haben. Der Auftragseingang im neuen Geschäftsjahr hat sich im bisherigen Rahmen gehalten und sichert für mehrere Monate volle Beschäftigung.

Der Abschluß weist einen Rohgewinn von 8 854 978,22 Fr. aus. Nach Abzug von 7 951 802,33 Fr. Geschäftskosten, 323 265 Fr. Abschreibungen und 454 551 Fr. Uebertrag auf Werks-erhaltungskonto verbleibt ein Reingewinn von 125 359,89 Fr.; hiervon sollen 100 000 Fr. der gesetzlichen Rücklage zugeführt und 25 359,89 Fr. auf neue Rechnung vorgetragen werden.

**Bitte zahlen Sie sofort den Mitgliedsbeitrag gemäß ergangener Aufforderung.**



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

**Lehrbuch der Technischen Physik für fortgeschrittene Studenten und Ingenieure.** Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgelehrter hrsg. von Dr. eh. Dr. Georg Gehlhoff, Direktor der Osram-G. m. b. H., Kommanditgesellschaft, Berlin, a. o. Professor an der Technischen Hochschule Berlin. Leipzig: Johann Ambrosius Barth. 8<sup>o</sup>.<sup>2)</sup>

Bd. 3: Physik der Stoffe. Mit 376 Abb. im Text und auf 5 Tafeln. 1929. (XVI, 555 S.) 57 *R.M.*, geb. 60 *R.M.*

Im Gegensatz zu der chemischen Technologie, die seit langer Zeit eine wohl begründete und an den Hochschulen gelehrt Wissenschaft ist, besteht bis heute eine ähnlich aufgebaute physikalische Technologie nicht, obwohl die Anwendung physikalischer Verfahren in allem, was die Stoffkunde angeht, einen ungeahnt großen Umfang angenommen hat. Hier wird nun erstmalig ein Lehrbuch der physikalischen Stoffkunde und der Anwendung physikalischer Verfahren auf die Ueberwachung der Herstellungsvorgänge und die Prüfung von Werkstoffen für den praktischen Gebrauch veröffentlicht.

Der einleitende Teil, „Der Feinbau der Stoffe“ von R. Swinne, behandelt die neuzeitliche Lehre von dem Aufbau der Materie aus Elektronen, Kernen und Atomen. Es ist ein Kennzeichen unserer nach den tieferen Zusammenhängen forschenden Zeit, daß durch dieses Zurückgehen auf die Urbausteine der Materie eine Erklärung ihrer makroskopischen Eigenschaften versucht wird. In der Tat kann man nur auf diesem Wege zu wirklich befriedigender Erklärung und alles umfassender Voraussage der Eigenschaften der Elemente und ihrer Verbindungen zu kommen hoffen. Naturgemäß kann es sich heute nur um einen Anfang auf diesem Gebiete handeln, aber das schon Erreichte ist für die Praxis vielversprechend (Theorie der Festigkeit, Kristallbau, für die fernere Zukunft Atomumwandlungen u. a.). Sinngemäß schließt sich an diesen Abschnitt die allgemeine Kristallphysik von E. Schiebold. Sie bringt in leicht verständlicher Form und trotzdem von hohem Standpunkt aus alles für den Ingenieur Wichtige über die Kristalle, ihre Formen und Eigenschaften. R. Swinne gibt anschließend als praktische Fortsetzung seiner theoretischen Einleitung eine Untersuchung der Festigkeit und sonstigen Kristalleigenschaften auf Grund des Atombaus. An diese die allgemeinen Grundlagen der physikalischen Stoffkunde darstellenden Abschnitte (157 Seiten) schließt sich die zu den Sonderabschnitten überleitende ausführliche Darstellung „Metalle“ von G. Masing an, die eine sehr klar geschriebene Metallurgie und Einzelbehandlung der wesentlichsten Metalle, außer Eisen, enthält (u. a. Herstellung und Untersuchung der Schiffe, Erstarrungsvorgang, Legierungskunde, Zustandsdiagramm, Dreistoffsysteme, Verhalten der Metalle zueinander, Eigenschaften, innere Vorgänge bei der bildsamen Verformung, technische Metalle und Legierungen außer Eisen). Die Sonderbehandlung der einzelnen Stoffe leitet F. Wever mit dem immer noch wichtigsten Werkstoff, dem Eisen, ein. Er behandelt u. a. die Eigenschaften des reinen Eisens, Eisen und Kohlenstoff und die Eisenlegierungen mit Kohlenstoff, Nickel, Mangan, Silizium, Aluminium, Chrom. Daran schließen sich Abschnitte über Wolfram von E. Sax und M. Pirani, Glas von G. Gehlhoff und M. Thomas, die Erden von K. Endell und W. Steger. Dieser Abschnitt enthält die für den Eisenhüttenmann wichtigen Grundlagen der Lehre von den keramischen und insbesondere feuerfesten Stoffen. Den Schluß des Buches bilden die Faserstoffe von H. Mark und die elektrischen Isolierstoffe von H. Schering.

Wie schon der Herausgeber betont, ist es wegen des unüberschaubaren Umfangs, den die physikalische Stoffkunde heute angenommen hat, nicht möglich gewesen, alle praktisch wichtigen Stoffe und Verfahren gesondert zu behandeln. So fehlen z. B. die Brennstoffe und die Schmieröle, auch sonst werden bei einem derartigen Unternehmen natürlich immer kleinere Wünsche offen bleiben. So wären z. B. in ausführlicheren Zahlentafeln oder Schaubildern Zusammenstellungen der Stoffwerte wie spezifische Gewichte, spezifische Wärmen, Wärmeleitzahlen, Festigkeiten, Schmelz- und Siedepunkte usw., die jetzt nicht allzu häufig im Text zu finden sind, erwünscht, da es sich doch hier um ein Buch handelt, in dem man die Stoffwerte neben den Verfahren der

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

<sup>2)</sup> Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 1000/1001.

physikalischen Technologie sucht. Erfreulich für den praktischen Ingenieur ist, daß die schaubildlichen Darstellungen mit richtiger, für ein bestimmtes Beispiel zutreffender zahlenmäßiger Angabe des Abszissen- und Ordinaten-Maßstabes mit den Abmessungen angegeben ist. Die reinen Physiker legen vielfach hierauf weniger Wert, wie das physikalische Schrifttum zeigt, weil sie meist nicht zahlenmäßig zu rechnen brauchen und demzufolge keine oder eine um einige Dezimalen falsche Vorstellung von der Größenordnung einer Sache ihnen keinen Schaden bringt. Aber selbst im vorliegenden Falle hätte die Anbringung von jetzt vielfach fehlenden Rastern die Ablesefähigkeit der Schaubilder noch gesteigert.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß, wie schon die kurze Inhaltsangabe zeigt und die Namen der Mitarbeiter vermuten lassen, das vorliegende Buch ein auf der Höhe der Zeit stehendes Lehrbuch des neuen Wissenszweiges der physikalischen Stoffkunde ist. Es wird dem großen Leserkreis, dessen Belange es berührt, besonders als Nachschlagebuch von erheblichem Nutzen sein.

Dr.-Ing. Alfred Schack.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Archiv für das Eisenhüttenwesen.

Vor einigen Tagen ist Heft 5 des dritten Jahrganges des als Ergänzung zu „Stahl und Eisen“ dienenden „Archivs für das Eisenhüttenwesen“<sup>1)</sup> versandt worden. Der Bezugspreis des monatlich erscheinenden „Archivs“ beträgt jährlich postfrei 50 *R.M.*, für Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute 20 *R.M.* Bestellungen werden an den Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, erbeten.

Der Inhalt des fünften Heftes besteht aus folgenden Einzelabhandlungen:

Gruppe A. Georg Eichenberg in Krefeld: Entnahme von Stoffproben aus der Blasformen-Ebene eines Hochofens. Ber. Hochofenaussch. Nr. 108. (6 S.)

Gruppe D. Michael Steinschläger in Hamborn: Temperaturverlauf, Wärmefluß und Wärmespeicherung in Koksofenwänden. Mitt. Wärmestelle Nr. 131. (8 S.)

Gruppe E. Walther A. Roth in Braunschweig: Beiträge zur Thermochemie des Eisens, Mangans und Nickels. Ber. Chem.-Aussch. Nr. 68. (8 S.)

Dr. phil. Paul Klinger in Essen und Dipl.-Ing. Herbert Fucke in Freiberg (Sa.): Die magnetische Schnellbestimmung des Kohlenstoffs im Stahl mit dem Kohlenmeter von Malmberg. Ber. Chem.-Aussch. Nr. 69. (6 S.)

Carl Carius und Ernst Hermann Schulz in Dortmund: Ueber den Rostvorgang gekupferter Stahles an der Atmosphäre und in verschiedenen Wässern. (6 S.)

E. Greulich in Mannheim und G. Bedeschi in Neuhausen: Technologische und metallographische Eigenschaften eines hochlegierten Chrom-Nickel-Stahles. (5 S.)

Franz Sauerwald, nach Versuchen von F. Fleischer, A. Fischnich und A. Rademacher in Breslau: Ueber die Kalt- und Warmverformung von austenitischem Nickelstahl und Transformatoreneisen. (4 S.)

Rudolf Vogel in Göttingen: Ueber das System Eisen-Phosphor-Kohlenstoff. (13 S.)

Gruppe F. Oberingenieur Otto Kasper in Riesa: Untersuchung der Leistung einer Walzenstraße durch Zeitstudien. Ber. Betriebsw.-Aussch. Nr. 37. (7 S.)

\* \* \*

Des weiteren sind folgende Arbeiten aus den Fachausschüssen erschienen:

Dipl.-Ing. Th. Stassinot in Dinslaken: Elektrische Glühanlagen. Ber. Walzw.-Aussch. Nr. 70<sup>2)</sup>.

Hans Weinlig in Völklingen: Neue Gleitlagerformen in Walzwerken. Ber. Walzw.-Aussch. Nr. 71<sup>3)</sup>.

Felix Fettweis in Bochum: Die Brucharten des Stahles und die Bedeutung des Uebergangsgebietes der Kerbzähigkeit. Ber. Werkstoffaussch. Nr. 157<sup>4)</sup>.

<sup>1)</sup> St. u. E. 49 (1929) S. 1540. <sup>2)</sup> St. u. E. 49 (1929) S. 1509/18.

<sup>3)</sup> St. u. E. 49 (1929) S. 1573/9. <sup>4)</sup> St. u. E. 49 (1929) S. 1621/8.

**Gemeinschaftssitzung am Freitag, 29. November 1929, 15 Uhr**  
in Düsseldorf. — Einzelheiten siehe Heft 46, Seite 1684.