

# 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 26

27. JUNI 1929

49. JAHRGANG

### Die Bestimmung des Austenitgehaltes durch Messung des magnetischen Sättigungswertes und die Vorgänge beim Anlassen gehärteter Stähle.

Von Ed. Maurer und K. Schroeter in Freiberg (Sa.).

[Mitteilung aus dem Eisenhütten-Institut der Bergakademie Freiberg i. Sa.\*.]

(Angaben über die Bestimmung des Austenitgehaltes in abgeschreckten Stählen. Magnetischer Sättigungswert, spezifisches Gewicht und Brinellhärte von verschiedenen Stählen nach Abschreckung in Wasser und Oel sowie nach dem Eintauchen in flüssige Luft. Veränderung dieser Größen beim Anlassen.)

In ihrer Arbeit: „Das Wesen der Schnellarbeitsstähle“<sup>1)</sup> führen Ed. Maurer und G. Schilling<sup>1)</sup> folgendes aus: „Ein Verfahren, um den Nachweis von geringen Mengen  $\gamma$ -Eisen im Stahl zu erbringen, besitzen wir nicht; größere Mengen lassen sich durch die Eigenschaftsänderungen nachweisen, welche  $\gamma$ -haltige Stähle durch Eintauchen in flüssige Luft zeigen.“ Die Arbeiten von J. A. Mathews<sup>2)</sup> und anderen<sup>3)</sup>, nach denen durch Oelabschreckung ein größerer Gehalt an Austenit auftreten soll als nach Wasserabschreckung, ließen die Entwicklung eines Verfahrens zur Bestimmung des Austenits sehr wünschenswert erscheinen. Das unmagnetische Verhalten des  $\gamma$ -Eisens legte es dabei nahe, zu versuchen, die Frage nach seiner Menge durch magnetische Messungen einer Lösung näherzubringen. Die Ergebnisse der von Maurer und Schilling nach dem üblichen Verfahren ausgeführten magnetischen Messungen machten jedoch irgendwelche Fortschritte auf diesem Wege kaum wahrscheinlich; es wurde deshalb im Laufe der vorliegenden Arbeit versucht, den magnetischen Sättigungswert, ausgedrückt durch  $4\pi J_{\infty}$ <sup>4)</sup>, zur Bestimmung heranzuziehen. Die Messung dieser Größe erfolgte mit einem großen, von der Firma Max Kohl, A.-G., Chemnitz, gelieferten Elektromagneten, Bauart Weiß<sup>5)</sup>, und zwar bei einer Feldstärke von  $\mathfrak{H} = 10\,000$  Gauß, mit der die magnetische Sättigung einer Stahlprobe vollkommen zu erreichen ist. Nähere Einzelheiten, insbesondere über die Eichung, sind aus der durch Ed. Maurer veranlaßten Veröffentlichung von F. Stäblein und K. Schroeter<sup>6)</sup> zu entnehmen.

Bei den Versuchen gelangten die in *Zahlentafel 1* angegebenen acht Stahlsorten zur Verwendung.

\* Auszug aus der von der Bergakademie Freiberg genehmigten Dr.-Ing.-Dissertation K. Schroeter (1928).

<sup>1)</sup> St. u. E. 45 (1925) S. 1152/69.

<sup>2)</sup> Trans. Am. Soc. Steel Treat. 8 (1925) S. 565/88; J. Iron Steel Inst. 112 (1925) II, S. 299/312.

<sup>3)</sup> R. L. Dowdell und O. E. Harder; Trans. Am. Soc. Steel Treat. 11 (1927) S. 217/32; K. Honda und K. Iwasé; Science Rep. Tohoku Univ. 16 (1927) S. 1/8; Trans. Am. Soc. Steel Treat. 11 (1927) S. 399/412 u. 473/4.

<sup>4)</sup> E. Gumlich: Leitfaden der magnetischen Messungen (Braunschweig: Fr. Vieweg & Sohn 1918) S. 6.

<sup>5)</sup> Siehe H. Geiger und K. Scheel: Handbuch der Physik, Bd. 16 (Berlin: Julius Springer 1927) S. 754.

<sup>6)</sup> Z. anorg. Chem. 174 (1928) S. 193/215.

Zahlentafel 1. Chemische Zusammensetzung der untersuchten Stähle.

| Werkstoff                      | C<br>% | Si<br>% | Mn<br>% | Ni<br>% | Cr<br>% | W<br>% |
|--------------------------------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|
| Kohlenstoffstahl . . . . . A   | 0,95   | 0,02    | 0,26    | —       | —       | —      |
| Chromstahl . . . . . B         | 0,93   | 0,23    | 0,29    | 0,16    | 2,03    | —      |
| Nickelstahl . . . . . C        | 1,20   | 0,20    | 0,30    | 4,95    | —       | —      |
| Manganstahl . . . . . D        | 1,89   | 0,13    | 2,22    | —       | —       | —      |
| Wolframstahl . . . . . E       | 0,73   | 0,18    | 0,18    | 0,04    | 0,41    | 5,51   |
| Nickelstahl . . . . . F        | 0,33   | 0,07    | 0,42    | 3,72    | —       | —      |
| Chrom-Nickel-Stahl . . . . . G | 0,32   | 0,30    | 0,34    | 2,51    | 1,43    | —      |
| Siliziumstahl . . . . . H      | 0,40   | 2,32    | 0,05    | —       | —       | —      |

Wesentlich für die Bestimmung des Austenitgehaltes ist die Kenntnis der beiden Größen, welche die magnetischen Sättigungswerte für einen Austenitgehalt von 0 bzw. 100 % angeben. Der letzte Fall liegt sehr einfach, da ein reiner  $\gamma$ -Stahl natürlich vollkommen unmagnetisch ist. Um aber darin sicher zu gehen, daß verschiedene Kohlenstoffgehalte auf die magnetischen Sättigungswerte von vollkommen austenitischen Stählen keinen Einfluß ausüben, wurden zwei besondere Schmelzen von Stählen mit je etwa 20 % Mn und einem Kohlenstoffgehalt von 0,16 bzw. 1,21 % angefertigt. Die magnetischen Untersuchungen ergaben bei einer Feldstärke von  $\mathfrak{H} = 5000$  Gauß und  $\mathfrak{H} = 10\,000$  Gauß Magnetisierungswerte von 7,9 und 14,8 Gauß bzw. 8,0 und 15,3 Gauß, woraus zu erkennen ist, daß der unmagnetische Charakter eines rein austenitischen Stahles durch Kohlenstoff nicht verändert wird. Damit ergibt sich die erste Festlegung: Bei 100 % Austenit beträgt die magnetische Sättigung 0 Gauß.

Die Beantwortung der Frage nach dem entsprechenden Wert bei 0 % Austenit bietet insofern gewisse Schwierigkeiten, als es nicht möglich ist, diesen Wert ohne weiteres versuchsmäßig zu bestimmen. Die Probe müßte rein martensitisches Gefüge aufweisen, d. h. ohne irgendwelche Anteile von Austenit oder Karbid vorliegen. Um einem derartigen Wert näherzukommen, ist nach einem Vorschlag von F. Stäblein, Essen, zuerst der Versuch gemacht worden, den Weg der rechnerischen Ermittlung einzuschlagen. Dieser Bestimmungsweise liegt die Annahme zugrunde, daß die Sättigung eines Gemenges als Summe der Sättigungswerte der Einzelbestandteile angesehen werden kann. Daß diese Annahme für Kohlenstoffstähle zutreffend ist, konnte in der oben erwähnten Arbeit von Stäblein und Schroeter nachgewiesen werden. Zur Berechnung des

Sättigungswertes müssen zuvor, wie dort gezeigt ist, die Gewichtsprozent in Volumprozent umgerechnet werden, wobei sich z. B. ein Eisengehalt von  $p'_{Fe}$  Volumprozent ergeben möge. Werden die anderen Bestandteile des Stahles, wie Silizium, Mangan, Chrom usw. und gleichfalls der Kohlenstoff, der als atomar angenommen wird, als unmagnetische, nichtstörende Beimengungen betrachtet, so ergibt sich der rechnerische Sättigungswert einer Probe mit dem theoretisch rein martensitischen Gefüge zu:

$$4\pi J_{\infty} = \frac{p'_{Fe}}{100} \cdot 21\,620 \text{ Gau\ss}, \quad (1)$$

wobei die magnetische Sättigung des reinen  $\alpha$ -Eisens zu 21 620 Gauß angenommen ist<sup>7)</sup>. Die Berechnung der Volumprozent geschieht nach der Formel:

$$p'_m = \frac{p_m \cdot v_m}{\sum (p_m \cdot v_m)} \cdot 100. \quad (2)$$

Hierin bedeutet:  $p_m$  die Gewichtsprozent (nach der Analyse),  $v_m$  das spezifische Volumen und  $p'_m$  die Volumprozent.

In *Zahlentafel 2* ist als Beispiel die Berechnung für den Kohlenstoffstahl A durchgeführt.

Zahlentafel 2. Umrechnung der Gewichtsprozent in Volumprozent für den Kohlenstoffstahl A bei Annahme von atomarem Kohlenstoff.

|                                  | Ge-<br>wichts-<br>pro-<br>zente<br>$p_m$ | Spezi-<br>fisches<br>Ge-<br>wicht <sup>1)</sup><br>$s_m$ | Spezi-<br>fisches<br>Volumen<br>$v_m$ | $p_m \cdot v_m$ | Volum-<br>prozent<br>$p'_m$ |
|----------------------------------|--|--|---------------------------------------|-----------------|-----------------------------|
| Fe . . . . .                     | 98,77                                    | 7,88   | 0,1269                                | 12,5339         | 96,48                       |
| C . . . . .                      | 0,95                                     | 2,3  | 0,4350                                | 0,4133          | 3,18                        |
| Si . . . . .                     | 0,02                                     | 2,3  | 0,4350                                | 0,0087          | 0,07                        |
| Mn . . . . .                     | 0,26                                     | 7,3  | 0,1370                                | 0,0356          | 0,27                        |
| $\sum (p_m \cdot v_m) = 12,9915$ |  |  |                                       |                 | 100,00                      |

<sup>1)</sup> Entnommen aus Landolt-Börnstein: Phys.-Chem. Tabellen, 5. Aufl., Bd. I (Berlin: Julius Springer 1923) S. 284 u. f.

Danach ergibt sich vermittels der oben angegebenen Formel (1) die rechnerische magnetische Sättigung einer Probe mit einem angenommenen rein martensitischen Gefüge zu

$$4\pi J_{\infty \text{ rechner.}} = \frac{96,48 \cdot 21\,620}{100} = 20\,860 \text{ Gau\ss}.$$

Dieser, für eine rein martensitische Probe des eutektoiden Kohlenstoffstahles A errechnete Wert von 20 860 Gauß liegt erstaunlicherweise oberhalb der versuchsmäßig bestimmten Sättigung einer geglühten Probe desselben Stahles von 20 150 Gauß, mit der ein in dieser Richtung errechneter Wert von 20 190 Gauß gut übereinstimmt. Bis jetzt dürfte wohl allgemein angenommen worden sein, daß nicht nur die Umwandlung des  $\alpha$ -Eisens in das  $\gamma$ -Eisen die magnetische Induktion heruntersetzt, sondern daß dies auch durch das Inlösunggehen des gebundenen Kohlenstoffes bewirkt wird. Aus obiger Berechnung würde sich jedoch das

<sup>7)</sup> Vgl. E. Gumlich: Wissenschaftliche Abhandlungen der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, Bd. 4, Heft 3 (Berlin: Julius Springer 1918) S. 334.

Gegenteil ableiten. Bei den später mitzuteilenden Anlaßversuchen ist aber in Übereinstimmung mit obigen Berechnungen gefunden worden, daß der Ausscheidung von gebundenem Kohlenstoff tatsächlich eine Sättigungserniedrigung entspricht.

Eine versuchsmäßige Bestätigung für die Richtigkeit der Berechnungsart des Sättigungswertes einer rein martensitischen Probe ergab sich ebenfalls bei den Anlaßversuchen, worauf später noch eingehend zurückzukommen sein wird. Werden vorläufig die aus diesen Versuchen ermittelten Sättigungswerte als gegeben angenommen, und vergleicht man den in Spalte 1 der *Zahlentafel 3* angeführten, versuchsmäßig bestimmten Sättigungswert einer geglühten Probe mit dem rechnerisch ermittelten in Spalte 2 und mit dem aus den Anlaßversuchen erhaltenen Wert in Spalte 3, so ergibt sich die Feststellung, daß mit Ausnahme der beiden Nickelstähle C und F, bei denen der rechnerisch ermittelte Wert unter dem der geglühten Probe gefunden wurde, nach steigenden Sättigungswerten geordnet, folgende Reihenfolge gilt.

1. Sättigungswert der geglühten Probe,
2. aus den Anlaßversuchen erhaltener Wert,
3. rechnerisch ermittelter Wert.

Aus den annähernd gleichen Summen der Unterschiede einmal aus den berechneten Sättigungswerten und den unmittelbar bestimmten der geglühten Proben (Spalte 4), das andere Mal aus den Sättigungswerten der Anlaßversuche und denen der geglühten Proben (Spalte 5) wird die Berechtigung abgeleitet, an Stelle der versuchsmäßig begründeten, aus den Anlaßversuchen gegebenen Sättigungswerte die rechnerisch ermittelten zu setzen, wobei letztere unter der Annahme erhalten wurden, daß der Kohlenstoff atomar vorliegt und wie die anderen Eisenbegleiter mit Ausnahme des Nickels unmagnetisch ist.

Aus Spalte 6 geht hervor, daß der prozentuale Unterschied zwischen dem gemessenen Sättigungswert einer geglühten und dem errechneten einer rein martensitischen Probe bei den untersuchten Stählen bis zu rd. 11 % betragen kann, meistens jedoch unter dieser Zahl bleibt. Unter Zugrundelegung des gemessenen Sättigungswertes einer geglühten an Stelle desjenigen einer rein martensitischen Probe würde also ein Mindestgehalt an Austenit angegeben werden können, der dem wahren bis auf rd. 11 % nahekäme, was bei der Schwierigkeit, durch das Abschrecken stets genau denselben Härtezustand zu erhalten, völlig ausreichend sein dürfte. Der Mindestgehalt an Austenit wird dann durch folgende einfache Formel berechnet:

$$\frac{a - b}{a} \cdot 100 = \% \text{ Austenit}, \quad (3)$$

worin a den Sättigungswert der geglühten Probe und b den Sättigungswert der zu untersuchenden Probe bedeutet.

Zahlentafel 3. Zusammenstellung und Vergleich der auf verschiedene Weise erhaltenen Sättigungswerte in Gauß.

| Werkstoff                 | 1                            | 2                     | 3                                  | 4                                   | 5                                   | 6                                | 7                                |
|---------------------------|------------------------------|-----------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
|                           | An geglühten Proben gefunden | Rechnerisch ermittelt | Aus Anlaßversuchen erhaltene Werte | Unterschied zwischen 1 u. 2 in Gauß | Unterschied zwischen 1 u. 3 in Gauß | Unterschied zwischen 1 u. 2 in % | Unterschied zwischen 1 u. 3 in % |
| Kohlenstoffstahl A        | 20 150                       | 20 860                | 20 750                             | 710                                 | 600                                 | rd. 3,5                          | rd. 3,0                          |
| Chromstahl . . B          | 18 120                       | 20 200                | 19 960                             | 2080                                | 1840                                | „ 11,5                           | „ 10,2                           |
| Nickelstahl . . C         | 20 160                       | 19 870                | 20 400                             | — 290                               | 240                                 | „ — 1,4                          | „ 1,2                            |
| Manganstahl . . D         | 18 040                       | 19 710                | 18 800                             | 1670                                | 760                                 | „ 9,3                            | „ 4,2                            |
| Summe                     |                              |                       |                                    | 4170                                | 3440                                |                                  |                                  |
| Wolframstahl . E          | 19 750                       | 20 290                | —                                  | 540                                 | —                                   | rd. 2,7                          | —                                |
| Nickelstahl . . F         | 21 200                       | 20 710                | —                                  | — 490                               | —                                   | „ — 2,3                          | —                                |
| Chrom-Nickelstahl . . . G | 20 280                       | 20 390                | —                                  | 110                                 | —                                   | „ 0,5                            | —                                |
| Siliziumstahl . . H       | 19 650                       | 19 720                | —                                  | 70                                  | —                                   | „ 0,4                            | —                                |

Zusammenfassend ergibt sich somit, daß der Austenitgehalt gehärteter Stähle befriedigend genau mit Hilfe der Messung der magnetischen Sättigungswerte bestimmt werden kann.

### Versuchsergebnisse.

#### I. Versuche

mit steigenden Abschrecktemperaturen.

Von den verwendeten Werkstoffen wurden zylindrische Proben von 10 mm  $\phi$  und 50 mm Länge angefertigt und sowohl in Wasser als auch in Oel von Temperaturen zwischen 800 und 1200° abgeschreckt. Außerdem wurde von jedem Werkstoff eine Probe, in Lehm eingepackt, etwa  $\frac{1}{2}$  h geglüht, und zwar die des Kohlenstoffstahles bei 750° und die der legierten Stähle bei 800°, und dann langsam im Ofen erkalten gelassen. Von diesen Proben wurden die magnetischen Sättigungswerte sowie die spezifischen Gewichte und die Brinellhärten (5/750) bestimmt, worauf sie in flüssige Luft eingetaucht und die gleichen Messungen, soweit dies von Belang erschien, nochmals ausgeführt wurden. Bei jeder Sättigungsbestimmung

die neben Kohlenstoff noch andere Legierungsbestandteile enthalten. Des weiteren gilt auch die Mathews'sche Angabe nicht für alle Sonderstähle, da bei dem Nickelstahl C die magnetischen Sättigungswerte sowohl für Wasser- als auch für Oelablösung einander praktisch gleich und bei dem Manganstahl D die magnetischen Sättigungswerte der in Oel abgelöschten Proben bis auf eine Ausnahme ganz unzweifelhaft größer sind als die der in Wasser abgelöschten, was einem gleichen bzw. einem kleineren Gehalt an Austenit bei der Oelablösung entsprechen würde. An diesen beiden Stählen zeigt sich der schon länger genügend bekannte Einfluß eines hohen Kohlenstoffgehaltes auf die Austenitbildung. Deutlich tritt dieser Einfluß besonders bei einem Vergleich des Nickelstahles C mit dem Nickelstahl F hervor, der bei 3,72 % Ni gegenüber 4,95 % des Stahles C nur 0,32 % C gegen 1,20 % besitzt, wobei sich in Stahl C bei Wasser- und Oelabschreckung ein Austenitgehalt von etwa 70 %, in Stahl F dagegen von nur etwa 2 bzw. 5 % ergab. Zu den bei den anderen Sonderstählen mit Ausnahme des Chromstahles B auftretenden Unterschieden in den Austenitgehalten ist zu sagen, daß die erhaltenen Sättigungszahlen

Zahlentafel 4. Magnetische Sättigungswerte und Austenitgehalte der untersuchten Stähle bei verschiedenen Abschrecktemperaturen sowie deren Unterschiede.

| Reihe | Behandlung                                       | Kohlenstoffstahl       |                       | Chromstahl |                       | Nickelstahl |                       | Manganstahl |                       | Wolframstahl |                       | Nickelstahl |                       | Chrom-Nickelstahl |                       | Siliziumstahl |                       |            |
|-------|--|------------------------|-----------------------|------------|-----------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------------------|--------------|-----------------------|-------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|---------------|-----------------------|------------|
|       |  | A                      |                       | B          |                       | C           |                       | D           |                       | E            |                       | F           |                       | G                 |                       | H             |                       |            |
|       |  | Abschrecktemperatur °C | 4 $\pi$ J $_{\infty}$ | Austenit % | 4 $\pi$ J $_{\infty}$ | Austenit %  | 4 $\pi$ J $_{\infty}$ | Austenit %  | 4 $\pi$ J $_{\infty}$ | Austenit %   | 4 $\pi$ J $_{\infty}$ | Austenit %  | 4 $\pi$ J $_{\infty}$ | Austenit %        | 4 $\pi$ J $_{\infty}$ | Austenit %    | 4 $\pi$ J $_{\infty}$ | Austenit % |
| 1     | Wasser   | 800                    | 17 990                | 10,5       | 17 860                | 1,5         | 12 620                | 37,5        | 14 350                | 20,5         | 18 440                | 6,5         | 20 750                | 2,0               | 20 260                | 0             | 18 740                | 4,5        |
|       |  | 900                    | 17 180                | 14,5       | 16 150                | 11,0        | 5 220                 | 74,0        | 4 280                 | 76,5         | 18 100                | 8,5         | 20 820                | 2,0               | 20 340                | 0             | 19 340                | 1,5        |
|       |  | 1000                   | 17 860                | 11,5       | 12 530                | 31,0        | 6 050                 | 70,0        | 1 410                 | 92,0         | 18 090                | 8,5         | 20 780                | 2,0               | 20 330                | 0             | 19 320                | 1,5        |
|       |  | 1100                   | 17 550                | 13,0       | 13 320                | 26,5        | 5 990                 | 70,5        | 1 070                 | 94,0         | 18 100                | 8,5         | 20 860                | 1,5               | 20 330                | 0             | 19 390                | 1,5        |
|       |  | 1200                   | 17 790                | 11,5       | 13 000                | 28,5        | 7 300                 | 64,0        | 1 150                 | 93,5         | 18 130                | 8,0         | 20 810                | 2,0               | 20 330                | 0             | 19 380                | 1,5        |
| 2     | Oel  | 800                    | 20 170                | 0          | 15 800                | 13,0        | 12 900                | 36,0        | 14 210                | 21,0         | 17 740                | 10,0        | 20 060                | 5,5               | 19 480                | 4,0           | 17 840                | 9,0        |
|       |  | 900                    | 20 120                | 0          | 14 750                | 18,5        | 6 190                 | 69,5        | 10 440                | 42,0         | 17 160                | 13,0        | 20 110                | 5,0               | 19 530                | 3,5           | 18 950                | 3,5        |
|       |  | 1000                   | 20 150                | 0          | 11 780                | 35,0        | 6 280                 | 69,0        | 3 360                 | 81,5         | 17 320                | 12,5        | 20 220                | 4,5               | 19 710                | 3,0           | 18 630                | 5,0        |
|       |  | 1100                   | 20 120                | 0          | 11 840                | 34,5        | 6 220                 | 69,0        | 2 410                 | 86,5         | 17 470                | 11,5        | 20 160                | 5,0               | 19 690                | 3,0           | 18 600                | 5,5        |
|       |  | 1200                   | 19 550                | 3,0        | 11 920                | 34,0        | 6 770                 | 66,5        | 3 730                 | 79,5         | 17 500                | 11,5        | 20 240                | 4,5               | 19 780                | 2,5           | 18 640                | 5,0        |
| 3     | Unterschied zwischen Wasser- und Oelabschreckung | 800                    | + 2 180               | —          | — 2 060               | —           | + 280                 | —           | — 140                 | —            | — 700                 | —           | — 690                 | —                 | — 780                 | —             | — 900                 | —          |
|       |  | 900                    | + 3 000               | —          | — 1 400               | —           | + 970                 | —           | + 6 160               | —            | — 940                 | —           | — 710                 | —                 | — 810                 | —             | — 390                 | —          |
|       |  | 1000                   | + 2 280               | —          | — 750                 | —           | + 230                 | —           | + 1 950               | —            | — 770                 | —           | — 560                 | —                 | — 620                 | —             | — 690                 | —          |
|       |  | 1100                   | + 2 570               | —          | — 1 480               | —           | + 230                 | —           | + 1 340               | —            | — 630                 | —           | — 700                 | —                 | — 640                 | —             | — 790                 | —          |
| 4     | Geglühte Probe                                   | —                      | 20 150                | —          | 18 120                | —           | 20 160                | —           | 18 040                | —            | 19 750                | —           | 21 200                | —                 | 20 280                | —             | 19 650                | —          |

wurden mindestens zwei Messungen ausgeführt, und zwar so, daß bei dem zweiten Versuch der Erregerstrom die Spulen in entgegengesetzter Richtung durchfloß. Die spezifischen Gewichte wurden nach dem Auftriebsverfahren unter Verwendung von Wasser bestimmt und auf Wasser von + 4° umgerechnet. Auch hierbei wurden mindestens zwei Bestimmungen mit jeder Probe ausgeführt. Bei der Härteprüfung hingegen konnte jedesmal nur ein Kugeldruck ausgeführt werden, da die an die zylindrischen Proben anzuschleifende Fläche nur klein sein konnte. Die Ergebnisse der magnetischen Versuche sind in *Zahlentafel 4* wiedergegeben. Es sind darin für die einzelnen Stähle in den Reihen 1 und 2 die magnetischen Sättigungswerte sowie die prozentualen Austenitgehalte für Wasser- und Oelabschreckung zusammengestellt. In Reihe 3 sind sodann noch die Unterschiede zwischen diesen beiden Behandlungsarten und in Reihe 4 die vermittle der geglühten Proben bestimmten Sättigungswerte angegeben.

Eine Betrachtung der Ergebnisse führt zunächst zu der Feststellung, daß die bekannte, von Mathews<sup>2)</sup> angegebene Tatsache, daß nach Oelhärtung ein größerer Austenitgehalt auftritt als nach Wasserhärtung, nicht für den reinen Kohlenstoffstahl A gilt, sondern nur für die Stähle zutrifft,

bei Ablösung in Oel nur um etwa 600 bis 700 Gauß größer sind als die bei Wasserabschreckung erhaltenen, während bei dem 2prozentigen Chromstahl diese Unterschiede im Mittel etwa das Doppelte betragen. Man wird der Mathews'schen Auffassung jedenfalls bestimmen können, daß in gewissen Fällen infolge der bei Wasser- gegenüber Oelablösung auftretenden größeren Härtespannungen in wasserabgeschreckten Proben weniger Austenit angetroffen wird als bei solchen von gleicher Erhitzungstemperatur in Oel abgeschreckten. Daß dies aber auch bei Sonderstählen nicht stets der Fall zu sein braucht, zeigen die mit dem Nickelstahl C und dem Manganstahl D erhaltenen Ergebnisse, was damit begründet sein dürfte, daß in Stählen, welche an und für sich stark zur Austenitbildung neigen, die beim Abschrecken auftretenden inneren Spannungen zweifellos geringer sein werden.

An dieser Stelle mag die Frage eingeschoben werden, warum E. Gumlich<sup>3)</sup> bei seinen vielen magnetischen Messungen nicht bereits die gleichen Beobachtungen wie Mathews machte. Es muß festgestellt werden, daß Mathews von den Unterschieden in den Koerzitivkräften ausgegangen

<sup>2)</sup> St. u. E. 42 (1922) S. 41 u. 97; Elektrotechnik und Maschinenbau 39 (1921) S. 449; E. T. Z. 44 (1923) S. 81/3.

ist, wobei er der Auffassung war, daß eine Oelablöschung höhere Koerzitivkräfte zur Folge hätte. Zur Erweiterung seiner bis dahin gemachten Versuche ging Mathews dann dazu über, neben der bei Magnetstahlprüfungen üblichen Bestimmung der Remanenz Induktionsmessungen, wenn auch nur bei der niedrigen Feldstärke von  $\mathfrak{H} = 300$  Gauß auszuführen. An Hand seiner Beobachtungen an einem Manganstahl mit 0,62 % C und 1,55 % Mn und an einem Wolfram-Magnetstahl mit 5 % W kann aber gezeigt werden, daß keineswegs, wie er anfangs annahm, die Koerzitivkraft für den Austenitgehalt kennzeichnend ist. Dies läßt

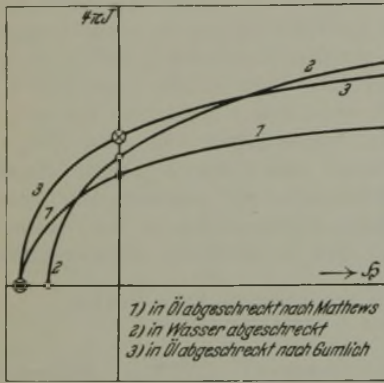


Abbildung 1.  
Möglicher Verlauf von Magnetisierungskurven bei Oelabschreckung gegenüber dem bei Wasserabschreckung. (Schematisch.)

sich auch aus den Versuchen von Gumlich folgern, bei denen gleichfalls die Koerzitivkraft von ölabschreckten Proben nicht durchweg größer ist als die von entsprechenden wasserabgeschreckten. Gumlich stellte sodann im Gegensatz zu Mathews bei zwei Chromstählen mit 3 und 6 % Cr und bei drei verschiedenen Mangan-Kobalt-Stählen mit 35 % Co an wassergehärteten Proben eine kleinere Remanenz als bei ölgehärteten fest. Als maßgebend für den auftretenden Austenitgehalt kann mithin von allen magnetischen Eigenschaften nur die Induktion angesehen werden, und zwar nur die bei annähernder Sättigung, da, wie aus Abb. 1 ersichtlich ist, auch unter Zugrunde-

Zahlentafel 5. Zusammenstellung der magnetischen Sättigungswerte von Proben gleicher Behandlung.

|           | Behandlung | Kohlenstoffstahl A     | Chromstahl B           |                        | Wolframstahl E         |
|-----------|------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
|           |            | $4\pi J_{\infty}$ Gauß | $4\pi J_{\infty}$ Gauß | $4\pi J_{\infty}$ Gauß | $4\pi J_{\infty}$ Gauß |
|           |            | 800°/Wasser            | 800°/Wasser            | 1000°/Wass.            | 1000°/Wass.            |
| Versuch I | I          | 17 990                 | 17 860                 | 12 920                 | 18 090                 |
| „ II      | II         | 17 780                 | 18 130                 | 12 530                 | 18 240                 |
| „ III     | III        | 17 620                 | —                      | 13 930                 | —                      |
| „ IV      | IV         | —                      | —                      | 14 190                 | —                      |
| „ V       | V          | —                      | —                      | 13 990                 | —                      |
|           | Mittel     | 17 800                 | 18 000                 | 13 510                 | 18 170                 |
|           |            | 800°/Oel               | 800°/Oel               | 1000°/Oel              | 1000°/Oel              |
| Versuch I | I          | 20 170                 | 15 800                 | 11 780                 | 17 320                 |
| „ II      | II         | 20 110                 | 17 380                 | 12 830                 | 17 270                 |
| „ III     | III        | 20 240                 | —                      | 13 260                 | —                      |
| „ IV      | IV         | —                      | —                      | 13 390                 | —                      |
|           | Mittel     | 20 170                 | 16 590                 | 12 820                 | 17 300                 |

legung der Gumlichschen Feststellungen bei einer verhältnismäßig geringen positiven Feldstärke noch ein Ueberschneiden des der höheren Remanenz entsprechenden Hysterisast (3) durch den darunterliegenden (2) möglich ist.

Es erhebt sich nun die Frage, inwieweit die in Zahlentafel 4 angegebenen magnetischen Sättigungswerte wiederholt erhalten werden können, denn es ist genügend bekannt, daß ein völlig gleichartiges Härten nahezu ausgeschlossen ist. In Zahlentafel 5 sind für den Kohlenstoffstahl A, den Chromstahl B und den Wolframstahl E eine Reihe gemessener magnetischer Sättigungswerte von Proben zusammengestellt, die sowohl in Wasser als auch in Oel von gleichen Erhitzungstemperaturen abgelöscht wurden. Bis auf den Kohlenstoffstahl A, für den infolge fehlender Durchhärtung bei Oelablöschung die oben besprochene, von Mathews angegebene Tatsache des größeren Austenitgehaltes bei milderer Abschreckung nicht zutreffend ist, kann man auf Grund der in Zahlentafel 5 angegebenen

Zahlentafel 6. Magnetische Sättigungswerte und Austenitgehalte sowie Zunahme der magnetischen Sättigungswerte der untersuchten Stähle nach Behandlung mit flüssiger Luft.

| Reihe | Behandlung                                       | Kohlenstoffstahl A     |            | Chromstahl B           |            | Nickelstahl C          |            | Manganstahl D          |            | Wolframstahl E         |            | Nickelstahl F          |            | Chrom-Nickelstahl G    |            | Siliziumstahl H        |            |       |   |
|-------|--|------------------------|------------|------------------------|------------|------------------------|------------|------------------------|------------|------------------------|------------|------------------------|------------|------------------------|------------|------------------------|------------|-------|---|
|       |  | $4\pi J_{\infty}$ Gauß | Austenit % | $4\pi J_{\infty}$ Gauß | Austenit % | $4\pi J_{\infty}$ Gauß | Austenit % | $4\pi J_{\infty}$ Gauß | Austenit % | $4\pi J_{\infty}$ Gauß | Austenit % | $4\pi J_{\infty}$ Gauß | Austenit % | $4\pi J_{\infty}$ Gauß | Austenit % | $4\pi J_{\infty}$ Gauß | Austenit % |       |   |
|       |  | Abschrecktemperatur °C |            |                        |            |                        |            |                        |            |                        |            |                        |            |                        |            |                        |            |       |   |
| 1     | Wasser und flüssige Luft                         | 800                    | 18 160     | 10,0                   | —          | —                      | 17 700     | 12,0                   | 15 510     | 14,0                   | 18 580     | 6,0                    | 20 810     | 2,0                    | 20 270     | 0                      | 18 830     | 4,0   |   |
|       |  | 900                    | 18 680     | 7,5                    | 16 210     | 10,5                   | 16 700     | 17,0                   | 15 390     | 14,5                   | 18 230     | 7,5                    | 20 880     | 1,5                    | 20 340     | 0                      | 19 360     | 1,5   |   |
|       |  | 1000                   | 18 180     | 10,0                   | —          | —                      | 16 370     | 19,0                   | 10 760     | 40,5                   | 18 200     | 8,0                    | 20 840     | 1,5                    | 20 310     | 0                      | 19 340     | 1,5   |   |
|       |  | 1100                   | 18 360     | 9,0                    | —          | —                      | 16 440     | 18,5                   | 11 380     | 37,0                   | 18 350     | 7,0                    | 20 860     | 1,5                    | 20 290     | 0                      | 19 420     | 1,0   |   |
|       |  | 1200                   | 18 300     | 9,0                    | 17 360     | 4,0                    | 16 660     | 17,5                   | 7 840      | 56,5                   | —          | —                      | 20 830     | 1,5                    | 20 320     | 0                      | 19 370     | 1,5   |   |
| 2     | Oel und flüssige Luft                            | 800                    | 20 170     | 0                      | 16 660     | 8,0                    | 17 900     | 11,0                   | 16 490     | 8,5                    | 18 080     | 8,5                    | 20 370     | 4,0                    | 19 760     | 2,5                    | 18 460     | 6,0   |   |
|       |  | 900                    | 20 160     | 0                      | 16 940     | 6,5                    | 17 140     | 15,0                   | 16 420     | 9,0                    | 17 880     | 9,5                    | 20 430     | 3,5                    | 19 760     | 2,5                    | 19 090     | 3,0   |   |
|       |  | 1000                   | 20 220     | 0                      | 17 430     | 4,0                    | 16 500     | 18,0                   | 13 930     | 23,0                   | 17 870     | 9,5                    | 20 460     | 3,5                    | 19 820     | 2,5                    | 19 130     | 2,5   |   |
|       |  | 1100                   | 20 160     | 0                      | 17 390     | 4,0                    | 16 540     | 18,0                   | 14 670     | 18,5                   | 18 200     | 8,0                    | 20 460     | 3,5                    | 19 810     | 2,5                    | 18 820     | 4,0   |   |
|       |  | 1200                   | 19 970     | 1,0                    | 17 620     | 3,0                    | 16 740     | 17,0                   | 13 680     | 24,0                   | 18 380     | 7,0                    | 20 450     | 3,5                    | 19 890     | 2,0                    | 18 800     | 4,5   |   |
| 3     | Unterschied zwischen Wasser und flüssige Luft    | 800                    | + 170      | —                      | —          | —                      | + 5 080    | —                      | + 1 160    | —                      | + 140      | —                      | + 60       | —                      | + 10       | —                      | + 90       | —     |   |
|       |  | 900                    | + 1 500    | —                      | + 60       | —                      | + 11 480   | —                      | + 11 110   | —                      | + 130      | —                      | + 60       | —                      | 0          | —                      | + 20       | —     |   |
|       |  | 1000                   | + 320      | —                      | —          | —                      | + 10 320   | —                      | + 9 350    | —                      | + 110      | —                      | + 60       | —                      | 20         | —                      | + 20       | —     |   |
|       |  | 1100                   | + 810      | —                      | —          | —                      | + 10 450   | —                      | + 10 310   | —                      | + 250      | —                      | —          | —                      | 0          | —                      | + 30       | —     |   |
|       |  | 1200                   | + 510      | —                      | + 4 360    | —                      | + 9 360    | —                      | + 6 690    | —                      | —          | —                      | + 20       | —                      | —          | —                      | —          | —     |   |
| 4     | Mittelwerte der Reihe 3                          | —                      | + 660      | —                      | + 2 210    | —                      | + 9 340    | —                      | + 7 720    | —                      | + 160      | —                      | + 40       | —                      | —          | + 30                   | —          |       |   |
| 5     | Unterschied zwischen Oel und Oel + flüssige Luft | 800                    | 0          | —                      | + 860      | —                      | + 5 000    | —                      | + 2 280    | —                      | + 340      | —                      | + 310      | —                      | + 280      | —                      | + 620      | —     |   |
|       |  | 900                    | —          | 20                     | —          | + 2 190                | —          | + 10 950               | —          | + 5 980                | —          | + 720                  | —          | + 320                  | —          | + 230                  | —          | + 140 | — |
|       |  | 1000                   | + 70       | —                      | + 5 650    | —                      | + 10 220   | —                      | + 10 570   | —                      | + 550      | —                      | + 240      | —                      | + 110      | —                      | + 500      | —     |   |
|       |  | 1100                   | + 40       | —                      | + 5 550    | —                      | + 10 320   | —                      | + 12 260   | —                      | + 730      | —                      | + 300      | —                      | + 120      | —                      | + 220      | —     |   |
|       |  | 1200                   | + 420      | —                      | + 5 700    | —                      | + 9 970    | —                      | + 9 950    | —                      | + 880      | —                      | + 210      | —                      | + 110      | —                      | + 160      | —     |   |
| 6     | Mittelwerte der Reihe 5                          | —                      | + 100      | —                      | + 3 990    | —                      | + 9 290    | —                      | + 8 210    | —                      | + 640      | —                      | + 280      | —                      | + 170      | —                      | + 330      | —     |   |
| 7     | Geglühte Probe                                   | —                      | 20 150     | —                      | 18 120     | —                      | 20 160     | —                      | 18 040     | —                      | 19 750     | —                      | 21 200     | —                      | 20 280     | —                      | 19 650     | —     |   |

Zahlentafel 7. Spezifische Gewichte und Brinell-Härten der untersuchten Stähle nach verschiedenen Behandlungen sowie deren Unterschiede.

| Reihe | Behandlung   | A Kohlenstoffstahl |               |            | B Chromstahl  |            |               | C Nickelstahl |               |            | D Manganstahl |            |               | E Wolframstahl |               |            | F Nickelstahl |            |               | G Chrom-Nickel-Stahl |               |            | H Siliziumstahl |     |
|-------|--|--------------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|---------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|----------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|----------------------|---------------|------------|-----------------|-----|
|       |  | Spez. Gew.         | Brinell-Härte | Spez. Gew. | Brinell-Härte | Spez. Gew. | Brinell-Härte | Spez. Gew.    | Brinell-Härte | Spez. Gew. | Brinell-Härte | Spez. Gew. | Brinell-Härte | Spez. Gew.     | Brinell-Härte | Spez. Gew. | Brinell-Härte | Spez. Gew. | Brinell-Härte | Spez. Gew.           | Brinell-Härte | Spez. Gew. | Brinell-Härte   |     |
| 1     | Wasser   | 800                | 7,764         | 643        | 7,760         | —          | 7,820         | 555           | 7,727         | 622        | 8,051         | 665        | 7,807         | 538            | 7,789         | 514        | 7,658         | 547        | 7,791         | 514                  | 7,656         | 622        | 7,654           | 547 |
|       |  | 900                | 7,754         | 592        | 7,749         | 632        | 7,894         | 302           | 7,865         | 333        | 8,038         | 653        | 7,810         | 530            | 7,791         | 514        | 7,654         | 547        | 7,791         | 514                  | 7,654         | 622        | 7,654           | 547 |
|       |  | 1000               | 7,736         | 643        | 7,774         | —          | 7,875         | 292           | 7,861         | 207        | 8,024         | 665        | 7,814         | 514            | 7,787         | 514        | 7,654         | 547        | 7,787         | 514                  | 7,654         | 622        | 7,654           | 547 |
|       |  | 1100               | 7,740         | 622        | 7,752         | —          | 7,875         | 325           | 7,890         | 234        | 8,038         | 653        | 7,812         | 592            | 7,790         | 492        | 7,658         | 611        | 7,790         | 492                  | 7,658         | 611        | 7,654           | 592 |
| 2     | Oel  | 800                | 7,836         | 309        | 7,782         | 653        | 7,821         | 555           | 7,739         | 592        | 8,069         | 622        | 7,821         | 471            | 7,798         | 457        | 7,671         | 492        | 7,798         | 457                  | 7,662         | 547        | 7,662           | 547 |
|       |  | 900                | 7,838         | 363        | 7,765         | 622        | 7,880         | 368           | 7,796         | 547        | 8,053         | 653        | 7,819         | 464            | 7,800         | 477        | 7,662         | 547        | 7,800         | 477                  | 7,662         | 547        | 7,662           | 547 |
|       |  | 1000               | 7,832         | 420        | 7,774         | 537        | 7,876         | 309           | 7,875         | 309        | 8,050         | 601        | 7,819         | 464            | 7,796         | 477        | 7,669         | 555        | 7,796         | 477                  | 7,669         | 555        | 7,669           | 555 |
|       |  | 1100               | 7,822         | 582        | 7,775         | 492        | 7,880         | 313           | 7,894         | 275        | 8,054         | 622        | 7,819         | 464            | 7,798         | 451        | 7,666         | 499        | 7,798         | 451                  | 7,666         | 499        | 7,666           | 499 |
| 3     | Wasser<br>und flüssige<br>Luft                         | 800                | 7,731         | 643        | —             | 7,745      | 653           | 7,715         | 611           | 8,050      | 622           | —          | —             | —              | —             | —          | —             | —          | —             | —                    | —             | —          | —               | —   |
|       |  | 900                | 7,732         | 622        | 7,746         | 665        | 7,738         | 643           | 7,708         | 622        | 8,042         | 632        | —             | —              | —             | —          | —             | —          | —             | —                    | —             | —          | —               | —   |
|       |  | 1000               | 7,737         | 643        | —             | —          | 7,742         | 582           | 7,735         | 415        | 8,024         | 665        | —             | —              | —             | —          | —             | —          | —             | —                    | —             | —          | —               | —   |
|       |  | 1100               | 7,758         | 653        | 7,709         | 622        | 7,735         | 573           | 7,740         | 514        | 8,030         | 622        | —             | —              | —             | —          | —             | —          | —             | —                    | —             | —          | —               | —   |
| 4     | Oel<br>und flüssige<br>Luft                            | 800                | 7,835         | 341        | 7,777         | 611        | 7,748         | 622           | 7,719         | 643        | 8,063         | 665        | —             | —              | —             | —          | —             | —          | —             | —                    | —             | —          | —               | —   |
|       |  | 900                | 7,834         | 354        | 7,736         | 653        | 7,730         | 611           | 7,712         | 643        | 8,046         | 665        | —             | —              | —             | —          | —             | —          | —             | —                    | —             | —          | —               | —   |
|       |  | 1000               | 7,830         | 383        | 7,711         | 653        | 7,739         | 601           | 7,720         | 611        | 8,043         | 665        | —             | —              | —             | —          | —             | —          | —             | —                    | —             | —          | —               | —   |
|       |  | 1100               | 7,814         | 522        | 7,706         | 643        | 7,734         | 555           | 7,709         | 592        | 8,035         | 632        | —             | —              | —             | —          | —             | —          | —             | —                    | —             | —          | —               | —   |
| 5     | Unterschied<br>zwischen<br>Wasser und Oel              | 800                | 7,813         | 514        | 7,695         | 643        | 7,719         | 582           | 7,695         | 564        | 8,035         | 653        | —             | —              | —             | —          | —             | —          | —             | —                    | —             | —          | —               | —   |
|       |  | 900                | 0,072         | —334       | 0,022         | —          | 0,001         | 0             | 0,012         | —30        | 0,018         | —43        | —             | —              | —             | —          | —             | —          | —             | —                    | —             | —          | —               | —   |
|       |  | 1000               | 0,084         | —229       | 0,016         | —10        | —0,018        | 66            | —0,009        | 214        | 0,015         | 0          | —             | —              | —             | —          | —             | —          | —             | —                    | —             | —          | —               | —   |
|       |  | 1100               | 0,096         | —223       | 0             | —          | —0,001        | 17            | —0,014        | 102        | 0,026         | —64        | —             | —              | —             | —          | —             | —          | —             | —                    | —             | —          | —               | —   |
| 6     | Mittelwerte der<br>Reihe 5                             | 800                | 0,082         | —40        | 0,023         | —          | 0,003         | —12           | —0,004        | —41        | 0,016         | —31        | —             | —              | —             | —          | —             | —          | —             | —                    | —             | —          | —               | —   |
|       |  | 900                | 0,090         | —          | 0,025         | —51        | —0,007        | —12           | —0,023        | —133       | 0,018         | —          | —             | —              | —             | —          | —             | —          | —             | —                    | —             | —          | —               | —   |
|       |  | 1000               | —             | —          | —             | —          | —             | —             | —             | —          | —             | —          | —             | —              | —             | —          | —             | —          | —             | —                    | —             | —          | —               | —   |
|       |  | 1100               | —             | —          | —             | —          | —             | —             | —             | —          | —             | —          | —             | —              | —             | —          | —             | —          | —             | —                    | —             | —          | —               | —   |
| 7     | Unterschied<br>zwischen Wasser<br>und flüssige<br>Luft | 800                | 0,033         | 0          | —             | 0,075      | 98            | —0,012        | —11           | 0,001      | —43           | —          | —             | —              | —             | —          | —             | —          | —             | —                    | —             | —          | —               | —   |
|       |  | 900                | 0,022         | 30         | 0,003         | —33        | —0,156        | 341           | —0,157        | 289        | 0,004         | —21        | —             | —              | —             | —          | —             | —          | —             | —                    | —             | —          | —               | —   |
|       |  | 1000               | 0,001         | 0          | —             | —          | —0,133        | 290           | —0,126        | 208        | 0             | —          | —             | —              | —             | —          | —             | —          | —             | —                    | —             | —          | —               | —   |
|       |  | 1100               | 0,018         | 31         | 0,043         | —          | —0,142        | 248           | —0,150        | 280        | 0,008         | —31        | —             | —              | —             | —          | —             | —          | —             | —                    | —             | —          | —               | —   |
| 8     | Mittelwerte der<br>Reihe 7                             | 800                | 0,003         | —          | 0,047         | —          | —0,138        | 237           | —0,097        | 115        | 0,002         | —          | —             | —              | —             | —          | —             | —          | —             | —                    | —             | —          | —               | —   |
|       |  | 900                | —             | —          | —             | —          | —             | —             | —             | —          | —             | —          | —             | —              | —             | —          | —             | —          | —             | —                    | —             | —          | —               | —   |
|       |  | 1000               | —             | —          | —             | —          | —             | —             | —             | —          | —             | —          | —             | —              | —             | —          | —             | —          | —             | —                    | —             | —          | —               | —   |
|       |  | 1100               | —             | —          | —             | —          | —             | —             | —             | —          | —             | —          | —             | —              | —             | —          | —             | —          | —             | —                    | —             | —          | —               | —   |
| 9     | Unterschied<br>zwischen Oel<br>und flüssige<br>Luft    | 800                | 0,001         | 32         | 0,005         | —42        | —0,073        | 67            | —0,020        | 51         | 0,006         | —43        | —             | —              | —             | —          | —             | —          | —             | —                    | —             | —          | —               | —   |
|       |  | 900                | 0,004         | 9          | 0,029         | 31         | —0,150        | 243           | —0,084        | 96         | 0,007         | —12        | —             | —              | —             | —          | —             | —          | —             | —                    | —             | —          | —               | —   |
|       |  | 1000               | 0,002         | 37         | 0,063         | 116        | —0,137        | 292           | —0,155        | 302        | 0,007         | —64        | —             | —              | —             | —          | —             | —          | —             | —                    | —             | —          | —               | —   |
|       |  | 1100               | 0,008         | 60         | 0,069         | 151        | —0,146        | 242           | —0,185        | 317        | 0,019         | —          | —             | —              | —             | —          | —             | —          | —             | —                    | —             | —          | —               | —   |
| 10    | Mittelwerte der<br>Reihe 9                             | 800                | 0,008         | 68         | 0,078         | 0          | —0,147        | 249           | —0,148        | 205        | 0,011         | —          | —             | —              | —             | —          | —             | —          | —             | —                    | —             | —          | —               | —   |
|       |  | 900                | —             | —          | —             | —          | —             | —             | —             | —          | —             | —          | —             | —              | —             | —          | —             | —          | —             | —                    | —             | —          | —               | —   |
|       |  | 1000               | —             | —          | —             | —          | —             | —             | —             | —          | —             | —          | —             | —              | —             | —          | —             | —          | —             | —                    | —             | —          | —               | —   |
|       |  | 1100               | —             | —          | —             | —          | —             | —             | —             | —          | —             | —          | —             | —              | —             | —          | —             | —          | —             | —                    | —             | —          | —               | —   |
| 11    | Geglühte Probe   | 800                | 0,005         | —          | 0,049         | —          | —0,131        | —             | —0,118        | —          | 0,010         | —          | —             | —              | —             | —          | —             | —          | —             | —                    | —             | —          | —               | —   |
|       |  | 1200               | 7,837         | 197        | 7,818         | 266        | 7,759         | 265           | 7,798         | 315        | 8,108         | 241        | 7,842         | 167            | 7,827         | 302        | 7,702         | 231        | 7,827         | 302                  | 7,702         | 231        | 7,702           | 231 |

Mittelwerte einwandfrei erkennen, daß trotz schwankender Sättigungswerte die Mathewssche Angabe zu Recht besteht.

Wie bereits oben angegeben, wurden nach den Messungen der magnetischen Sättigungswerte und der weiter unten noch zu behandelnden Dichte- und Härtebestimmungen sämtliche Proben in flüssige Luft eingetaucht und die gleichen Bestimmungen, soweit dies von Belang erschien, wiederum ausgeführt. Die Ergebnisse der magnetischen Sättigungsmessungen nach dem Eintauchen in flüssige Luft sind nebst den daraus errechneten Austenitgehalten in den Reihen 1 und 2 der *Zahlentafel 6* wiedergegeben; in den Reihen 3 und 5 finden sich außerdem die durch diese Behandlung hervorgerufenen Unterschiede gegenüber den Proben vor dem Eintauchen, sowie in den Reihen 4 und 6 die entsprechenden Mittelwerte. Zusammenfassend ist auf Grund der angeführten Meßergebnisse zu sagen, daß der in den abgeschreckten Proben auftretende Austenit durch die Abkühlung auf die Temperatur der flüssigen Luft, wie genügend bekannt, nur zu einem gewissen Anteil zu Martensit zerfällt. Bei Vergleich der Reihen 3 und 5 bzw. 4 und 6, wobei der Kohlenstoffstahl A wegen der fehlenden Durchhärtung der öl abgelöschten Proben ausscheidet, ist sodann festzustellen, daß mit alleiniger Ausnahme des Nickelstahles C, bei dem die mittlere Steigerung der magnetischen Sättigungswerte nahezu gleich ist, die in den öl abgelöschten Proben zu Martensit zerfallenden Austenitmengen größer sind als die in den wasserabgeschreckten, was gleichfalls eine Bestätigung der wenigen in dieser Richtung von Mathews ausgeführten Versuche darstellt.

Mathews führte ferner Bestimmungen der spezifischen Gewichte und der Rockwellhärten durch. Wie auch von ihm angegeben, bietet die Verwendung von Dichtewerten insofern eine gewisse Schwierigkeit, als gegenüber dem spezifischen Gewicht einer annähernd martensitischen Probe sowohl ein auftretender Austenitgehalt als auch eine nicht erfolgte Durchhärtung durch eine Vergrößerung der Dichte zum Ausdruck kommt. Ist jedoch eine vollständige Härtewirkung eingetreten, so kann das spezifische Gewicht als Vergleichsmittel für auftretende Austenitgehalte herangezogen werden. Es darf aber nicht verkannt werden, daß es auf jeden Fall ein unzulängliches Erkennungsmittel bleibt und bei geringen Unterschieden versagt.

Die Ergebnisse der eigenen Dichte- und Härtebestimmungen sind in *Zahlentafel 7* zusammengestellt. Reihe 1 und 2 geben die nach Abschreckung in Wasser bzw. Öl von verschiedenen Erhitzungstemperaturen erhaltenen Zahlen, Reihe 3 und 4 die später nach der Behandlung mit flüssiger Luft gemessenen. Das Wesentliche ergibt sich aus einem Vergleich der erhaltenen Werte: So enthält Reihe 5 die Unterschiede zwischen Wasser- und Öl abschreckung, Reihe 6 die Mittel hieraus; Reihe 7 und 9 geben die durch das Eintauchen in flüssige Luft vor sich gegangenen Eigenschaftsveränderungen, Reihe 8 und 10 wiederum die Mittelwerte, die unter Zusammenfassung der für die fünf verschiedenen Abschrecktemperaturen erhaltenen Zahlen errechnet wurden. Die Ergebnisse bringen eine Bestätigung der an Hand der magnetischen Messungen gezogenen Schlußfolgerungen. Sieht man von dem Kohlenstoffstahl ab, bei dem

infolge der schon mehrfach erwähnten fehlenden Durchhärtung das spezifische Gewicht nach Öl abschreckung natürlich größer sein muß, so erkennt man aus Reihe 5 bzw. 6, daß der in den Stählen B, E, F, G und H bei Öl abschreckung auftretende größere Austenitgehalt durch höhere spezifische Gewichte zum Ausdruck kommt; bei dem Nickelstahl C verschwindet der Unterschied wegen des annähernd gleichen Austenitgehaltes, während bei dem Manganstahl D nach Öl ablöschung entsprechend dem geringeren Austenitgehalt eine geringere Dichte auftritt. Wie aus Reihe 7 und 9 bzw. 8 und 10 ersichtlich, sind die durch das Eintauchen in flüssige Luft vor sich gegangenen Dichteänderungen (soweit die Stähle daraufhin untersucht wurden) bei den öl abgelöschten Proben größer als bei den wasserabgeschreckten, mit Ausnahme der Proben des Nickelstahles C, bei dem praktisch keine Unterschiede vorhanden sind.

Stellt man die in Reihe 5, 7 und 9 der *Zahlentafel 7* angegebenen Unterschiede in den Dichte- und Härtebestimmungen in einem Koordinatensystem zusammen, in dem auf der Abszisse die Änderungen der spezifischen Gewichte und auf der Ordinate die entsprechenden Änderungen in den Härtewerten aufgetragen sind, so erkennt man, wie *Abb. 2* zeigt, daß sämtliche Punkte um eine Gerade streuen, die durch den Nullpunkt gezogen werden kann. Einer Zunahme des spezifischen Gewichtes, gleichgültig ob dieselbe durch einen steigenden Austenitgehalt oder durch einen, wie bei dem Kohlenstoffstahl A, auftretenden Karbidgehalt veranlaßt ist, entspricht eine Abnahme der Härte, während demgegenüber einem abnehmenden spezifischen Gewicht eine Härtesteigerung parallel geht, wodurch weiter die durchgeführten Messungen und die daran geknüpften Schlußfolgerungen eine Bestätigung erfahren.

II. Versuche mit steigenden Anlaßtemperaturen.

Die Untersuchungen der Anlaßvorgänge, die in der letzten Zeit wieder in großem Umfang zur Ergründung

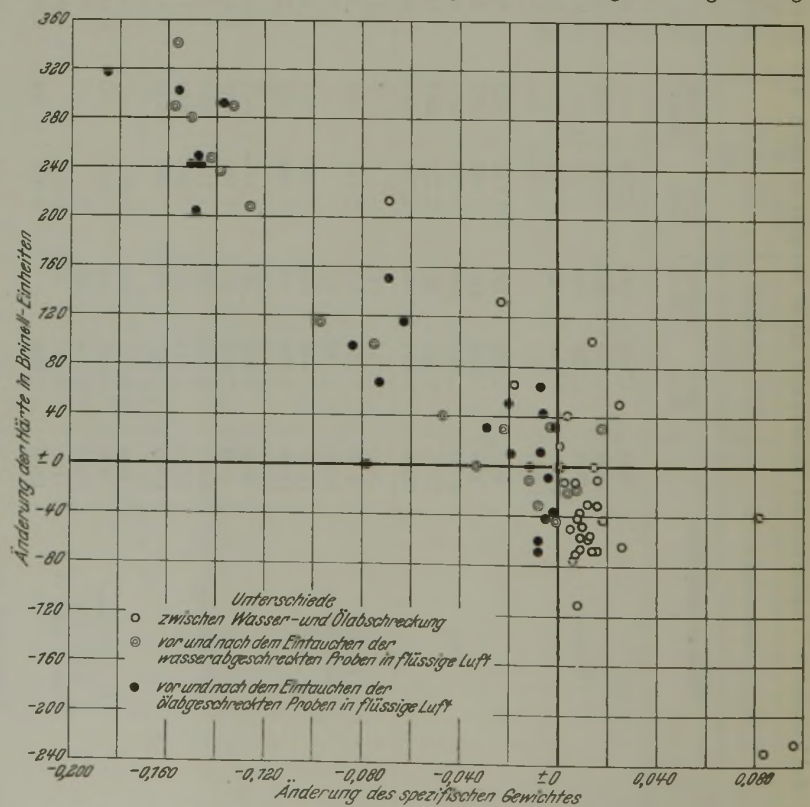


Abbildung 2. Unterschiede in den spezifischen Gewichten und in den Brinell-Härten.

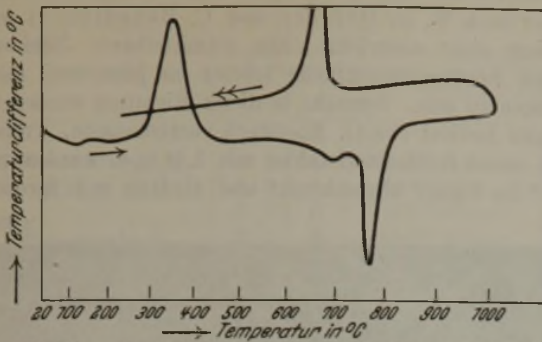


Abbildung 3. Saladin-Anlaßkurve des Chromstahles B nach Abschreckung von 1000° in Oel; vor dem Eintauchen in flüssige Luft.

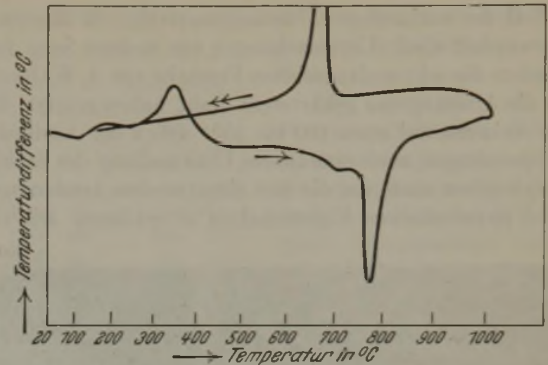


Abbildung 4. Saladin-Anlaßkurve des Chromstahles B nach Abschreckung von 1000° in Oel und nach dem Eintauchen in flüssige Luft.

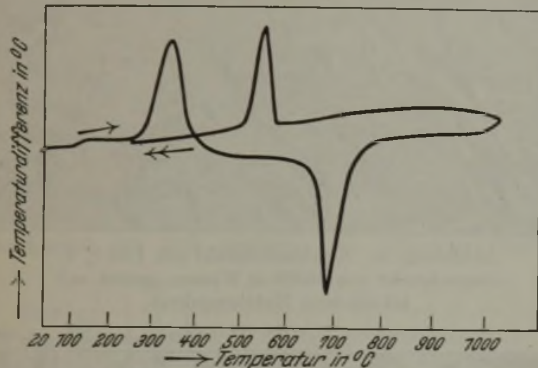


Abbildung 5. Saladin-Anlaßkurve des Nickelstahles C nach Abschreckung von 900° in Oel; vor dem Eintauchen in flüssige Luft.

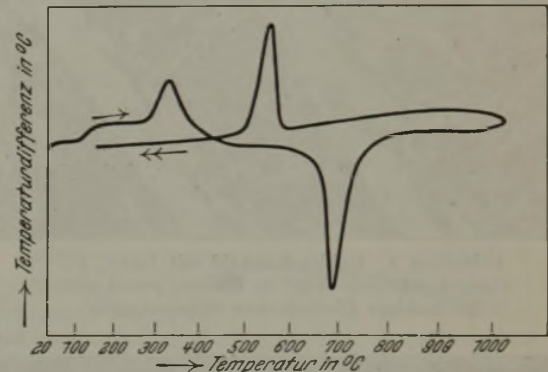


Abbildung 6. Saladin-Anlaßkurve des Nickelstahles C nach der Abschreckung von 900° in Oel und nach dem Eintauchen in flüssige Luft.

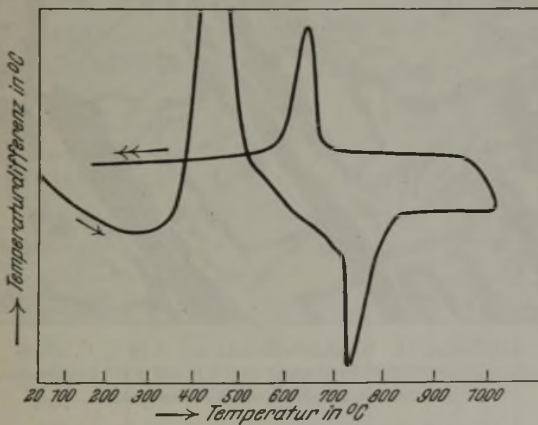


Abbildung 7. Saladin-Anlaßkurve des Manganstahles D nach Abschreckung von 1100° in Wasser; vor dem Eintauchen in flüssige Luft.

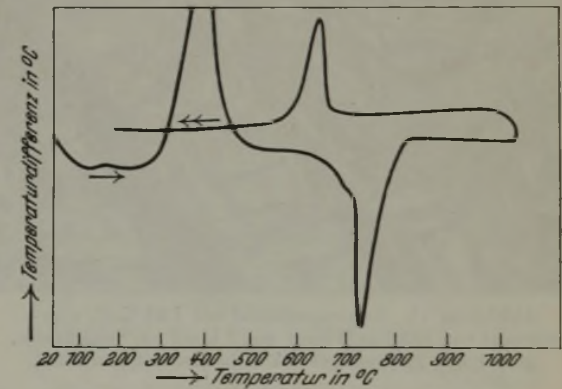


Abbildung 8. Saladin-Anlaßkurve des Manganstahles D nach Abschreckung von 1100° in Wasser und nach dem Eintauchen in flüssige Luft.

der Natur des Martensits vorgenommen wurden, erstrecken sich entweder auf Versuche bei steigender Anlaßtemperatur, wobei die Messungen bei den jeweils in Frage kommenden Temperaturen selbst ausgeführt werden, oder auf die Beobachtung der Veränderung der Eigenschaften bei Zimmertemperatur, nachdem die Proben für längere oder kürzere Zeit gleichbleibenden Anlaßtemperaturen ausgesetzt worden sind. Die hierbei vorgenommenen physikalischen Prüfungen umfaßten in der Hauptsache Längen- bzw. Dichtemessungen, Bestimmungen des spezifischen Widerstandes sowie die Aufnahme von Temperatur-Temperaturdifferenz-Kurven, während demgegenüber die Anzahl der magnetischen Messungen ziemlich in den Hintergrund getreten ist. Die beim Anlassen auftretende zweite Störung ist bereits im Jahre 1908 von Maurer<sup>9)</sup> durch Aufnahme von Osmondschen Tem-

peraturkurven austenithaltiger Proben vor und nach dem Eintauchen in flüssige Luft einwandfrei als Zersetzung des Austenits erkannt worden. Diese Feststellung ist z. Z. bis auf Honda und dessen Schule allgemein angenommen. Die Deutung der Anfangsstörung bei etwa 100° bereitet hingegen auch heute noch erhebliche Schwierigkeiten. Diese erste Unregelmäßigkeit ist von Maurer in seiner Arbeit: „Ueber das  $\beta$ -Eisen und über Härtungstheorien“<sup>10)</sup> lediglich als Auslösung von Härtespannungen erklärt worden. Als Stütze dieser Ansicht wurde später von ihm<sup>11)</sup> angeführt, daß auf Temperaturkurven nach Saladin keine Veränderung der ersten Wärmetönung zu erkennen ist, wenn eine Probe auf die Temperatur der flüssigen Luft abgekühlt und dadurch

<sup>10)</sup> Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. I (1920) S. 39/86.

<sup>11)</sup> Erörterung zum Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh. Nr. 61 (1925) S. 17.

<sup>9)</sup> Metallurgie 6 (1909) S. 49.

ein Teil des vorhandenen Härtungs-austenits in Martensit umgewandelt wird. Untersuchungen von anderer Seite, insbesondere die sehr umfangreichen Versuche von A. Weber<sup>12)</sup> über die Alterung von gehärtetem Stahl, haben gezeigt, daß beim Anlassen auf etwa 100 bis 150° neben der Auslösung von Spannungen auch eine innere Umwandlung des Stahles vor sich gehen muß, um die hier einsetzenden Aenderungen in den physikalischen Eigenschaften zu erklären. Die Ge-

Zementit ausgeschieden wird, jedoch in so feiner Verteilung, daß er nach W. H. Dearden und C. Benedicks<sup>13)</sup> magnetisch nicht anspricht. Ein unmittelbarer Nachweis mittels Natriumpikratätzung scheint bis jetzt noch nicht gelungen zu sein. Versuche in dieser Richtung wurden im hiesigen Institut von G. Riedrich vorgenommen. Proben eines reinen Kohlenstoffstahles mit 1,48 % C wurden von 1020° im Wasser abgeschreckt und alsdann mit 2prozen-

× 600

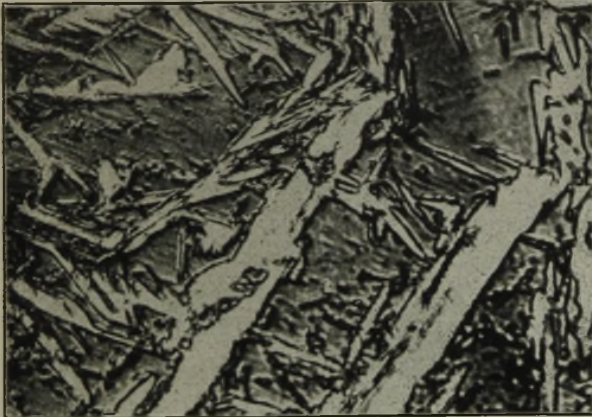


Abbildung 9. Kohlenstoffstahl mit 1,48 % C, abgeschreckt von 1020° in Wasser, geätzt mit 2prozentiger alkoholischer Salpetersäure.

× 600

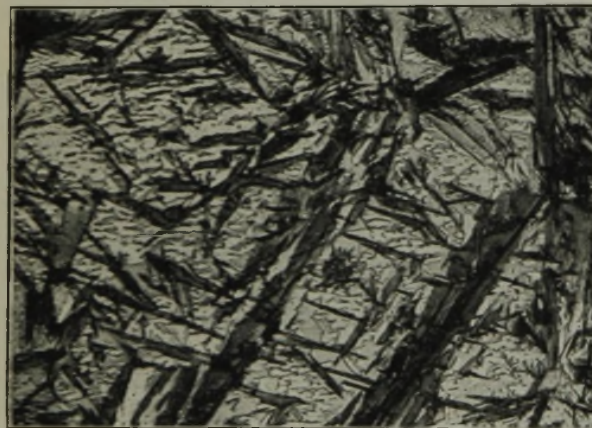


Abbildung 11. Kohlenstoffstahl mit 1,48 % C, abgeschreckt von 1020° in Wasser und 3 h auf 100° angelassen, geätzt mit 2prozentiger alkoholischer Salpetersäure.

× 600

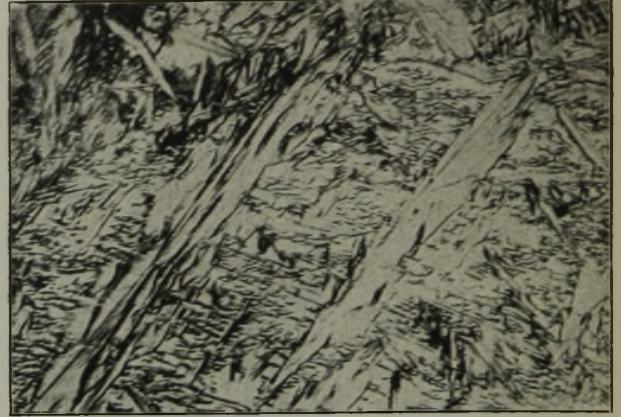


Abbildung 10. Kohlenstoffstahl mit 1,48 % C, abgeschreckt von 1020° in Wasser, geätzt mit alkalischem Natriumpikrat.

× 600

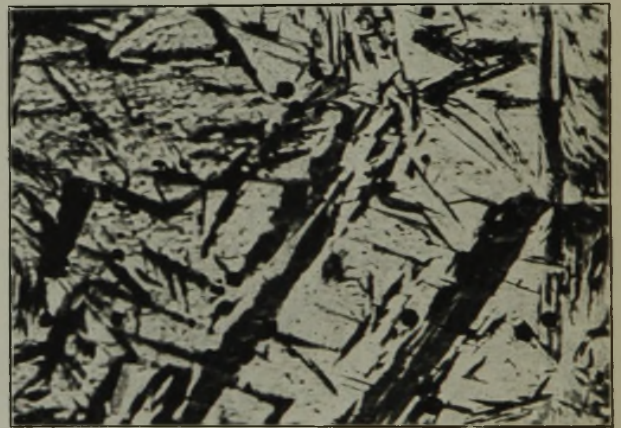


Abbildung 12. Kohlenstoffstahl mit 1,48 % C, abgeschreckt von 1020° in Wasser und 3 h auf 100° angelassen, geätzt mit alkalischem Natriumpikrat.

fügeänderung des Martensits selbst in Troostit bei 100 bis 150° in austenithaltigen Proben wurde erstmalig gleichfalls von Maurer 1908 in seiner oben angeführten Arbeit<sup>9)</sup> nachgewiesen. Durch das Versagen der Saladinkurven jedoch wurde er in der einseitigen Annahme der alleinigen Auslösung von Härtespannungen bestärkt. Die Neuaufnahme derartiger Kurven mit einigen der im ersten Teil dieser Arbeit benutzten Stähle, und zwar mit dem Chromstahl B, dem Nickelstahl C und dem Manganstahl D, ergab, wie Abb. 3 bis 8 zeigen, eine Bestätigung dafür, daß neben einer starken Verkleinerung der zweiten Wärmetönung bei etwa 300° die Anfangsstörung eine Vergrößerung erfährt.

Es wurde bereits erwähnt, daß bei der mikroskopischen Untersuchung nach dem Anlassen auf 100° die im Martensit vor sich gehende Gefügeänderung durch eine Dunkel-färbung der Nadeln bei üblicher Aetzung zum Ausdruck kommt. Es wird angenommen, daß bei dieser Störung

tiger alkoholischer Salpetersäure geätzt. Das dabei erscheinende bekannte Gefüge aus hellen Martensitnadeln auf dunkler austenitischer Grundmasse zeigt Abb. 9. Darauf erfolgte nach vorsichtigem Abpolieren eine Aetzung mit alkalischem Natriumpikrat, und zwar wurden die Proben bei einer Temperatur von etwa 80°  $\frac{3}{4}$  h in diesem Aetzmittel belassen. Abb. 10, die dieselbe Gefügestelle wie Abb. 9 wiedergibt, läßt erkennen, daß die Martensitnadeln nur durch ihre Umgrenzungen zum Vorschein kamen. Nunmehr erfolgte ein dreistündiges Anlassen auf eine Temperatur von 100°. Abb. 11 zeigt die danach mit Salpetersäure ausgeführte Aetzung, und zwar wurde bei der Aufnahme Sorge getragen, wiederum die gleiche Gefügestelle zu erfassen. Die Martensitnadeln haben eine Dunkelfärbung angenommen, während die Austenitmasse daneben hell erscheint. Nach einem weiteren vorsichtigen Abpolieren wurde dann mit heißem Natriumpikrat  $\frac{3}{4}$  h geätzt. Das Ergebnis ist aus Abb. 12

<sup>12)</sup> A. Weber: Die natürliche und künstliche Alterung des gehärteten Stahles (Berlin: Julius Springer 1926).

<sup>13)</sup> J. Iron Steel Inst. 113 (1926) S. 393/416; vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 990.



Zahlentafel 8. Wärmebehandlung und Anlaßdauer der zu den Anlaßversuchen verwendeten Proben.

| Werkstoff                           | Probenzeichen bei Versuchsreihe |     | Behandlung: Abschrecktemperatur und Abschreckmittel | Anlaßzeiten bei Versuchsreihe |                  |
|-------------------------------------|---------------------------------|-----|---|-------------------------------|------------------|
|                                     | I                               | II  |   | I <sup>1)</sup>               | II <sup>2)</sup> |
| Kohlenstoffstahl A<br>0,95 % C      | A 1                             | A 4 | 1100°/Oel   | bei 100 14                    | bei 75 15        |
|                                     | A 2                             | A 5 | 800°/Oel  | „ 200 45                      | „ 100 15         |
|                                     | A 3                             | A 6 | 800°/Wasser   | „ 250 46                      | „ 125 15         |
| Chromstahl B<br>0,93 % C 2,03 % Cr  | B 1                             | B 4 | 1000°/Wasser  | „ 300 15                      | „ 150 11         |
|                                     | B 2                             | B 5 | 1000°/Oel   | „ 350 16                      | „ 175 12         |
|                                     | B 3                             | B 6 | 1000°/Oel/flüssige Luft                             | „ 400 15                      | „ 200 15         |
| Nickelstahl C<br>1,20 % C 4,95 % Ni | C 1                             | C 3 | 900°/Wasser   | „ 450 3                       | „ 225 15         |
|                                     | C 2                             | C 4 | 900°/Wasser/flüssige Luft                           | „ 500 2                       | „ 250 15         |
| Manganstahl D<br>1,89 % C 2,22 % Mn | D 1                             | D 3 | 1000°/Oel   | „ 600 2                       | „ 275 15         |
|                                     | D 2                             | D 4 | 1000°/Oel/flüssige Luft                             | „ 700 1/4                     | „ 300 12         |

<sup>1)</sup> In graphischer Darstellung: ○ <sup>2)</sup> In graphischer Darstellung: ●

zu ersehen; es zeigt sich, daß auch mit diesem Aetzmittel die Nadeln in kennzeichnender Weise schwarz gefärbt werden. Hiermit dürfte also auf mikroskopischem Wege der Beweis erbracht sein, daß in den weißen Martensitnadeln durch Anlassen auf 100° eine Ausscheidung von Eisenkarbid vor sich gegangen ist. Derselbe Nachweis

1000 Gauß. Diese zeigen bei Stählen mit 0,32 % und 0,39 % C und besonders ausgeprägt bei einem solchen mit 0,96 % C nach Anlassen auf Temperaturen zwischen 100 und 200° eine Abnahme der maximalen Induktion, während bei einem Stahl mit 0,88 % C der Tiefstwert erst

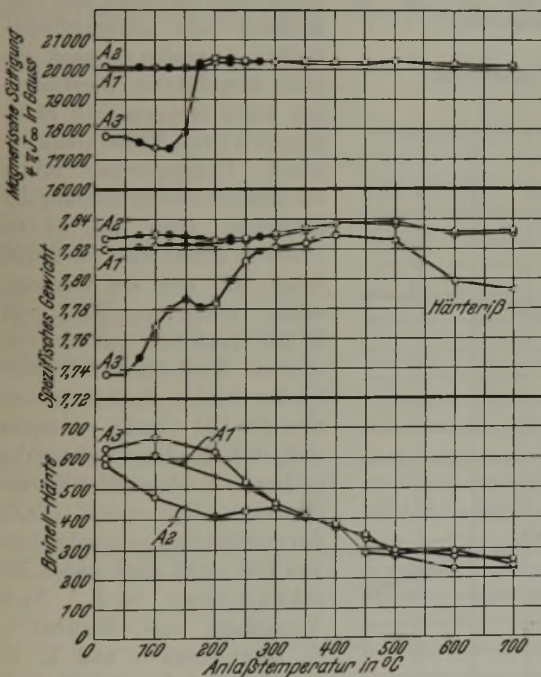


Abbildung 13. Anlaßkurven des Kohlenstoffstahls A.

Probe A 1: Von 1100° in Oel abgeschreckt.  
 Probe A 2: Von 800° in Oel abgeschreckt.  
 Probe A 3: Von 800° in Wasser abgeschreckt.

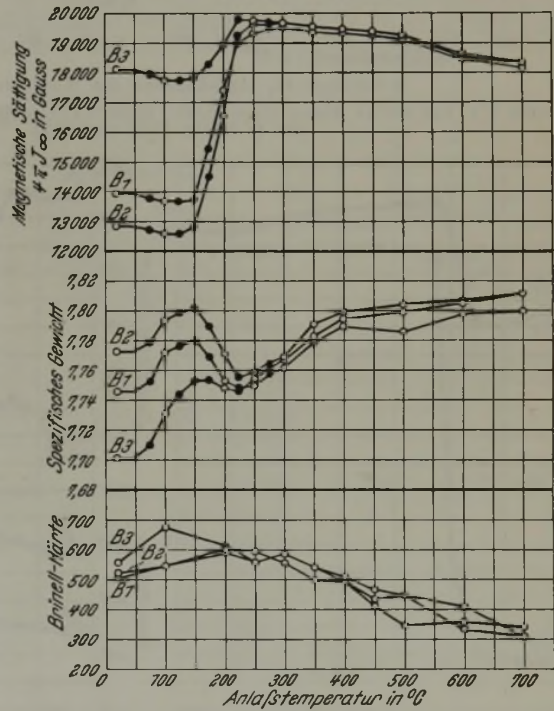


Abbildung 14. Anlaßkurven des Chromstahls B.

Probe B 1: Von 1000° in Wasser abgeschreckt.  
 Probe B 2: Von 1000° in Oel abgeschreckt.  
 Probe B 3: Von 1000° in Oel abgeschreckt und in flüssige Luft eingetaucht.

konnte auch bei dem üblichen Martensit eines eutektoiden sowie eines untereutektoiden Kohlenstoffstahles geführt werden. Sicherlich muß es als auffallend bezeichnet werden, daß der so ausgeschiedene Zementit sich bei den thermomagnetischen Kurven nicht wiederfinden soll. Aber auch P. Chevenard<sup>14)</sup> konnte auf seinen Ausdehnungskurven von gehärtetem Stahl die Anomalie des Zementits nicht nachweisen. Es dürfte jedoch bei beiden Kurvenarten sehr wahrscheinlich die früher von Maurer<sup>15)</sup> gegebene Erklärung gelten, daß die zweite äußerst starke, durch die Zersetzung des Austenits bewirkte Störung die geringe

nach Durchlaufen eines Höchstwertes erreicht wird. Die Möglichkeit der verhältnismäßig einfachen Bestimmung der magnetischen Sättigungswerte legte den Gedanken nahe, ähnliche Anlaßversuche auszuführen. Daneben erfolgte gleichzeitig eine Bestimmung der spezifischen Gewichte und der Brinellhärten. Die Behandlung der Proben von den zur Untersuchung herangezogenen Stählen ist in Zahlentafel 8 angegeben. Bei der ersten der beiden ausgeführten Versuchsreihen betragen die Abstände zwischen den einzelnen Anlaßtemperaturen 50 bis 100°, doch zeigten die Ergebnisse, daß über die bis zu 250° vor sich gehenden Veränderungen

<sup>14)</sup> Rev. Mét. 16 (1919) Mém. S. 62.

<sup>15)</sup> Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 1 (1920) S. 73.

<sup>16)</sup> Scient. Papers Bur. Standards 18 (1922/23) S. 609/35; vgl. St. u. E. 43 (1923) S. 1203/4.

in den gehärteten Stählen kein befriedigender Aufschluß zu erhalten war. Es erwies sich als notwendig, die zweite Anlaßreihe durchzuführen, bei der zwischen 75 und 300° von 25 zu 25° angelassen wurde. Die sehr groß gewählten Anlaßzeiten sind gleichfalls aus *Zahlentafel 8* ersichtlich. Es war vorauszusehen, daß die ausgeführten Dichte- und Härtebestimmungen keine neuen Gesichtspunkte bringen würden, da ja die Veränderungen derselben durch Anlassen

tensit- und zunehmendem Kohlenstoffgehalt größer wird. Zur Klärung der Frage, durch welche Gefügeumwandlung die Sättigungsabnahme bedingt wird, kann allgemein folgendes gesagt werden: Liegt nach der von F. Weyer<sup>17)</sup> gegebenen Auslegung der Härtungstheorie von Maurer<sup>18)</sup> der Kohlenstoff im  $\alpha$ -Eisen atomdispers vor, so ist, wie bereits im ersten Teil dieser Arbeit ausgeführt wurde, anzunehmen, daß der magnetische Sättigungswert vom  $\alpha$ -Eisen des Martensits der gleiche ist wie von der im Ferrit vorliegenden  $\alpha$ -Phase. Treten diese Kohlenstoffatome aus dem Verband des  $\alpha$ -Eisens aus, so kann demnach keine Sättigungsabnahme erfolgen. Es muß sich also ein anderer Gefügebestandteil mit einem niedrigeren magnetischen Sättigungswert als das  $\alpha$ -Eisen gebildet haben. Hierfür kommt in erster Linie das Eisenkarbid  $Fe_3C$  in Frage. Wird angenommen, eine Probe eines Kohlenstoffstahles mit 0,95 % C, wie ein solcher in vorliegender Arbeit verwendet wurde, habe ein theoretisch vollkommen rein martensitisches Gefüge, so müßte sie nach den oben ausgeführten Berechnungen einen magnetischen Sättigungswert von 20 860 Gauß besitzen. Demgegenüber führte die rechnerische Ermittlung der Sättigung einer geglühten Probe zu einem Wert von 20 190 Gauß, mit dem ein versuchsmäßig erhaltener Wert von 20 150 Gauß sehr gut übereinstimmt. Wird das Mittel dieser beiden letzten Zahlen genommen (20 170 Gauß), so ergibt sich, daß eine Umwandlung des gelösten Kohlenstoffes in gebundenen Kohlenstoff ( $Fe_3C$ ) durch eine Sättigungsabnahme von 690 Gauß nach außen hin gekennzeichnet wird. Nach Versuchen von Maurer<sup>18)</sup>, C. Benedicks<sup>19)</sup> und E. D. Campbell<sup>20)</sup> hat sich ergeben, daß der spezifische elektrische Widerstand ein genaues Maß für die Menge des in einer Probe vorliegenden Härtungskohlen-

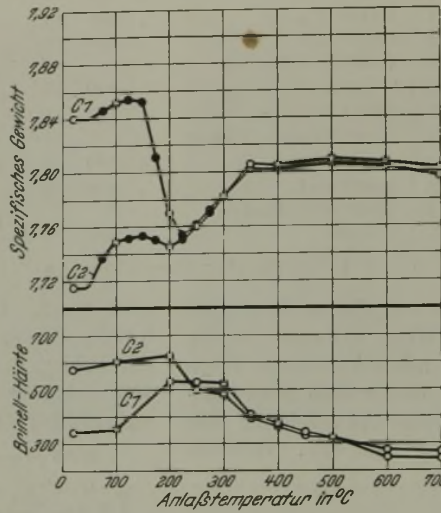
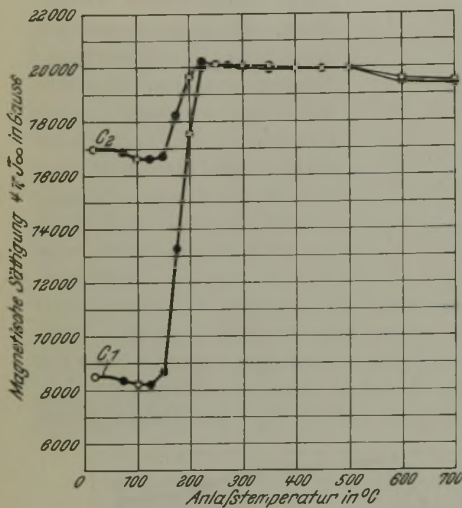


Abbildung 15. Anlaßkurven des Nickelstahles C.

Probe C 1: Von 900° in Wasser abgeschreckt. Probe C 2: Von 900° in Wasser abgeschreckt und in flüssige Luft eingetaucht.

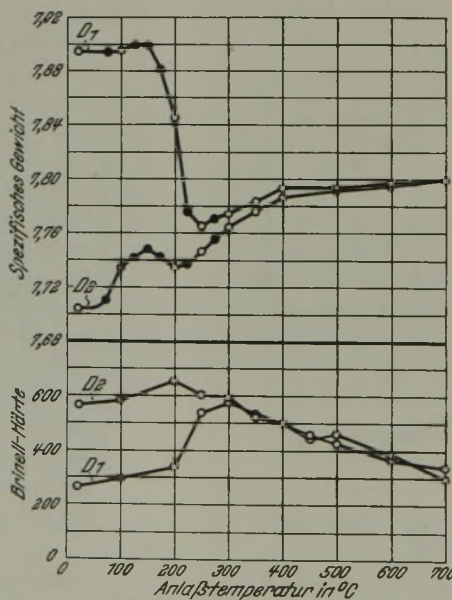
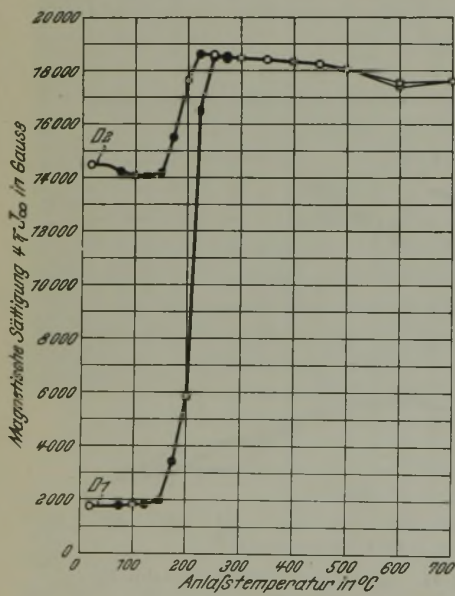


Abbildung 16. Anlaßkurven des Manganstahles D.

Probe D 1: Von 1000° in Öl abgeschreckt. Probe D 2: Von 1000° in Öl abgeschreckt und in flüssige Luft eingetaucht.

genügend bekannt sind; doch wurde es für angebracht gehalten, die einmal ausgeführten Messungen zum Vergleich mit anzugeben, wobei allerdings bei den Härtekurven von einer Zusammenlegung der ersten und zweiten Anlaßreihe abgesehen wurde. Die Ergebnisse der Anlaßversuche sind in *Abb. 13 bis 16* zeichnerisch dargestellt. Es ist dazu folgendes auszuführen: Die erste Störung zeigt sich bei allen Proben mit Ausnahme der annähernd vollkommen austenitischen Proben D1 und D3 des Manganstahles durch eine Verringerung der magnetischen Sättigung. Die Größe dieser Abnahme geht aus *Zahlentafel 9* hervor, wobei zu bemerken ist, daß die Sättigungsabnahme mit zunehmendem Mar-

stoffes ist; weiter folgt aus den Untersuchungen Maurers, daß durch sechsständiges Anlassen auf 100° der spezifische Widerstand bzw. die Menge Härtungskohle um rd. 30 % abgenommen hat. Durch Extrapolation der von Strouhal und Barus<sup>21)</sup> bis zu 10 h Anlaßzeit bei 100° gegebenen Widerstandsabnahmen auf eine 15stündige An-

<sup>17)</sup> Z. Elektrochem. 30 (1924) S. 376/82; vgl. St. u. E. 44 (1924) S. 828.

<sup>18)</sup> Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 1 (1920) S. 55.

<sup>19)</sup> Thèse Upsala 1904 (Leipzig: Kommissionsverlag A. Felix).

<sup>20)</sup> Engg. 100 (1915) S. 681/2.

<sup>21)</sup> Wiedemannsche Annalen 11 (1880) S. 954 u. f.; sowie 20 (1883) S. 634.

Zahlentafel 9. Abnahme der magnetischen Sättigungswerte der untersuchten Proben durch Anlassen auf 100°.

| Werkstoff                           | Behandlung   | Versuchsreihe I |                    |  | Versuchsreihe II |                    |  | Mittelwerte        |  |
|-------------------------------------|--|-----------------|--------------------|--|------------------|--------------------|--|--------------------|--|
|                                     |  | Probe           | Martensit-gehalt % | Sättigungs-abnahme bei An-lassen auf 100° Gauß | Probe            | Martensit-gehalt % | Sättigungs-abnahme bei An-lassen auf 100° Gauß | Martensit-gehalt % | Sättigungs-abnahme bei An-lassen auf 100° Gauß |
| Kohlenstoffstahl A<br>0,95 % C      | 800°/Wasser  | A 3             | 88                 | 410  | A 6              | 87                 | 230  | 88                 | 320  |
|                                     |  | B 1             | 77                 | 300  | B 4              | 78                 | 210  | 78                 | 260  |
|                                     |  | B 2             | 71                 | 250  | B 5              | 73                 | 200  | 72                 | 230  |
| Chromstahl B<br>0,93 % C 2,03 % Cr  | 1000°/Wasser<br>1000°/Öel<br>1000°/Öel/flüssige Luft | B 3             | 100                | 360  | B 6              | 98                 | 260  | 99                 | 310  |
|                                     |  | O 1             | 42                 | 290  | O 3              | 42                 | 130  | 42                 | 210  |
| Nickelstahl C<br>1,20 % C 4,95 % Ni | 900°/Wasser<br>900°/Wasser/flüssige Luft             | O 2             | 84                 | 360  | O 4              | 82                 | 260  | 83                 | 310  |
|                                     |  | D 1             | 10                 | — 30   | D 3              | 14                 | 30   | 12                 | 0  |
| Manganstahl D<br>1,89 % C 2,22 % Mn | 1000°/Öel<br>1000°/Öel/flüssige Luft                 | D 2             | 80                 | 430  | D 4              | 83                 | 360  | 82                 | 400  |

und 250°. Nachdem hiermit der Höchstwert der magnetischen Sättigung erreicht ist, tritt mit weiter steigender Anlaßtemperatur eine Abnahme ein. Diese wird durch den Uebergang der restlichen Härtungskohle in Karbidkohle bedingt. Die bei den legierten Stählen noch eintretenden magnetischen Veränderungen könnten vielleicht durch Umsetzungen zwischen dem Karbid des Eisens und den Karbiden der Legierungselemente erklärt werden.

laßdauer bei gleicher Temperatur kann ebenfalls auf einen Zerfall von etwa 30 % der vorhandenen Härtungskohle geschlossen werden. Magnetisch müßte diese Umwandlung nach den oben gegebenen Zahlen durch eine Sättigungsabnahme von  $\frac{30 \cdot 690}{100} = 210$  Gauß zum Ausdruck kommen.

Die Übereinstimmung dieses errechneten Ergebnisses mit den versuchsmäßig erhaltenen, in *Zahlentafel 9* angegebenen Werten (Probe A 3: 410 Gauß, Probe A 6: 230 Gauß, im

Daß die Umwandlung des Austenits ( $\gamma$ -Eisen + C<sub>gelöst</sub>) zwischen 150 und 250° über den Zustand  $\alpha$ -Eisen + C<sub>gelöst</sub> als Zwischenstufe vor sich geht, kann an den in *Abb. 13 bis 16* gebrachten Schaulinien verfolgt werden. Mit Ausnahme der Messungen an den ölgehärteten Proben des Kohlenstoffstahles, die auf Grund fehlender Durchhärtung von vornherein ausscheiden, ist es nämlich möglich, an den Anlaßproben der Stähle A, B und D die Feststellung zu machen, daß die magnetischen Sättigungswerte bei 200

Zahlentafel 10. Errechnung der durch die Anlaßversuche erhaltenen magnetischen Sättigungshöchstwerte.

| Werkstoff                    | Versuchsreihe I |   |  |                               | Versuchsreihe II |   |  |                               | Gesamt-mittel | Sätti-gungswerte der geglühten Proben | Rechnerisch ermittelte Sättigungs-werte |
|------------------------------|-----------------|---|--|-------------------------------|------------------|---|--|-------------------------------|---------------|---------------------------------------|---|
|                              | Probe           | Durch An-lassen auf 200 bis 250° erhaltene Höchst-werte in Gauß | Sätti-gungs-abnahme bei An-lassen auf 100° in Gauß | Summe von Spalte 2 und 3 Gauß | Probe            | Durch An-lassen auf 200 bis 250° erhaltene Höchst-werte in Gauß | Sätti-gungs-abnahme bei An-lassen auf 100° in Gauß | Summe von Spalte 6 und 7 Gauß |               |                                       |   |
|                              |                 |   |  |                               |                  |   |  |                               |               |                                       |   |
| Kohlenstoffstahl A . . . . . | A 3             | 20 380  | 410  | 20 790                        | A 6              | 20 480  | 230  | 20 710                        | 20 750        | 20 150                                | 20 860                                  |
| Chromstahl B . . . . .       | B 1             | 19 500  | 300  | 19 800                        | B 4              | 19 760  | 210  | 19 970                        |               |                                       |   |
|                              | B 2             | 19 670  | 250  | 19 920                        | B 5              | 19 760  | 200  | 19 960                        |               |                                       |   |
|                              | B 3             | 19 720  | 360  | 20 080                        | B 6              | 19 750  | 260  | 20 010                        |               |                                       |   |
| Mittel:                      |                 |   |  | 19 930                        |                  |   |  | 19 980                        | 19 960        | 18 120                                | 20 200                                  |
| Nickelstahl C . . . . .      | C 1             | 20 150  | 290  | 20 440                        | C 3              | 20 160  | 130  | 20 290                        |               |                                       |   |
|                              | C 2             | 20 120  | 360  | 20 480                        | C 4              | 20 100  | 260  | 20 360                        |               |                                       |   |
| Mittel:                      |                 |   |  | 20 460                        |                  |   |  | 20 330                        | 20 400        | 20 160                                | 19 870                                  |
| Manganstahl D . . . . .      | D 1             | 18 540  | — 30   | 18 510                        | D 3              | 18 700  | 30   | 18 730                        |               |                                       |   |
|                              | D 2             | 18 590  | 430  | 19 020                        | D 4              | 18 570  | 360  | 18 930                        |               |                                       |   |
| Mittel:                      |                 |   |  | 18 770                        |                  |   |  | 18 830                        | 18 800        | 18 040                                | 19 710                                  |

Mittel 320 Gauß) kann unter Berücksichtigung der Versuchsgenauigkeit als zufriedenstellend angesprochen werden. Durch die an Hand der magnetischen Versuche abgeleitete Schlußfolgerung wird also der unmittelbare mikroskopische Befund einer Zementitausscheidung bei der ersten Störung bestätigt.

Nach Beugung der ersten, den Martensit betreffenden Gefügeumwandlung setzt mit dem Erhitzen auf 150° die zweite Anlaßerscheinung ein, die eine Zersetzung des in den abgelöschten Proben vorhandenen Austenits, d. h. sowohl des  $\gamma$ -Eisens als auch des darin gelösten Kohlenstoffs, darstellt. Infolge des unmagnetischen Charakters des  $\gamma$ -Eisens muß sich diese Gefügeänderung in einer außerordentlich starken Zunahme der magnetischen Sättigung äußern. Wie aus *Abb. 13 bis 16* zu erkennen ist, liegt das Ende der Austenitersetzung bei den gewählten Anlaßzeiten zwischen 200

bis 250° Höchstwerte erreichen, die höher liegen als die den ausgeglühten Stahlproben eigenen Sättigungsgrößen, während bei dem Nickelstahl C die in Rede stehenden Zahlen einander gleich sind. Zählt man, wozu zweifellos Berechtigung vorliegt, die durch das Anlassen auf 100° eingetretene Sättigungsabnahme zu dem bei ungefähr 200° erhaltenen Höchstwert der magnetischen Sättigung hinzu, so kann der sich daraus ergebende Wert als Sättigung eines Stahles im weitest gehend martensitischen Zustande betrachtet werden. Hierauf ist bei den Erörterungen über die Berechnung des Austenitgehaltes in der Einleitung bereits hingewiesen worden. Die derart durch Addition erhaltenen Werte sind in *Zahlentafel 10* zusammengestellt. Die drittletzte Spalte dieser Zahlentafel bringt für die einzelnen Stähle die so errechneten Mittelwerte und zum Vergleich hiermit in den beiden letzten Spalten die versuchsmäßig bestimmten Sättigungswerte der geglühten Proben und die

rechnerisch in der in der Einleitung angegebenen Weise ermittelten. Zusammenfassend ergibt sich für sämtliche vier Stähle die Feststellung, daß die angeführten Höchstwerte oberhalb der Sättigungszahlen der geglühten Proben liegen und mit Ausnahme des Nickelstahles C, worauf in der Einleitung bereits hingewiesen wurde, den rechnerisch ermittelten sehr nahekommen; daß diese Werte allerdings um einen gewissen Betrag unter diesen Zahlen bleiben, ist leicht zu verstehen, da bei der Umwandlung des Austenits nicht allein das  $\gamma$ -Eisen, sondern auch ein Teil des gelösten Kohlenstoffs in Karbidkohle übergegangen ist.

**Zusammenfassung.**

Es wird ausgeführt, daß durch die Bestimmung magnetischer Sättigungswerte die Möglichkeit gegeben ist, den Austenitgehalt in abgeschreckten Stählen zu erfassen; die Art und Weise der Bestimmung wird dargelegt. Mit diesem Verfahren wurde die von Mathews gemachte Angabe nachgeprüft, daß in Stählen, sofern überhaupt eine vollständige Härtewirkung eintritt, nach Oelabschreckung ein größerer Gehalt an Härtungsaustenit vorhanden sein soll als nach Wasserabschreckung. Es wurde festgestellt, daß bei den untersuchten Stählen, außer dem Kohlenstoffstahl mit 0,95 % C, bei dem durch Ablöschung in Oel keine Durch-

härtung eintritt, und legierten Stählen, welche durch höheren Kohlenstoffgehalt an und für sich stark dazu neigen, nach Abschreckung größere Gehalte an Härtungsaustenit aufzuweisen, die Mathewssche Beobachtung zu Recht besteht. Daneben ausgeführte Dichtebestimmungen brachten eine Bestätigung der magnetischen Versuche.

Bei den vorgenommenen Anlaßversuchen konnte durch mikroskopische Untersuchungen festgestellt werden, daß bei der durch Anlassen auf etwa 100° vor sich gehenden Martensitzersetzung eine Ausscheidung von Eisenkarbid ( $Fe_3C$ ) erfolgt. Sodann ergab sich, daß bei etwa 200 bis 250° nach erfolgter Austenitzersetzung die magnetische Sättigung der angelassenen Proben Höchstwerte erreicht, die oberhalb der Sättigung der entsprechenden geglühten Proben liegen und nach Hinzuzählen der entsprechenden durch Anlassen auf 100° eingetretenen Sättigungsabnahmen den rechnerisch auf Grund theoretischer Ueberlegungen ermittelten Sättigungswerten von rein martensitischen Proben nahekommen.

Die vorliegende Arbeit gründet sich auf Anschauungen, die aus der Maurerschen Härtungstheorie entwickelt sind, und enthält keinerlei Feststellungen, die mit dieser Theorie nach erfolgter Erweiterung hinsichtlich der ersten Anlaßstörung nicht in Einklang zu bringen wären.

**Ueber das Martensitsystem.**

Von K. Gebhard, H. Hanemann und A. Schrader in Berlin<sup>1)</sup>.

Nach einer von Hanemann und Schrader im Jahre 1925 aufgestellten Theorie stellt der Martensit ein heterogenes Gemenge von Phasen mit verschiedenen, aber bestimmten Kohlenstoffgehalten dar, die nach einem metastabilen System — dem System II — kristallisieren. Ist diese Theorie richtig, so müssen sich bei Abschreckversuchen Wärmetönungen und dementsprechend Haltepunkte auf den Zeit-Temperatur-Kurven ergeben, die eine Festlegung der Gleichgewichtslinien des metastabilen Martensitsystems ermöglichen.

Auf Grund derartiger thermischer Untersuchungen sind nunmehr die Zustandsfelder dieses Systems festgelegt und die schon früher vermuteten drei Phasen nachgewiesen worden. Zur Aufnahme der Abkühlungskurven stand ein Elektrokardiograph zur Verfügung. Die Proben wurden meist im strömenden Wasser von 13°, in einigen Fällen in einer auf -60° gekühlten Lösung von salzsaurem Eisenchlorid abgeschreckt. Die Haltepunkte waren zum Teil so stark ausgeprägt, daß die Temperatur des Beginns der Wärmetönung ohne weiteres festgestellt werden konnte. In anderen Fällen war es notwendig, von der auf Millimeterpapier vergrößert nachgezeichneten Originalkurve Differenzkurven zu zeichnen. Das nach den Ergebnissen aufgestellte Zustandsschaubild des Martensitsystems zeigt Abb. 1. Aus dieser Form des Zustandsschaubildes ist das Bestehen einer intermediären Kristallart mit rd. 0,37 % C, eines Eutektoides mit rd. 0,23 % C und eines zweiten Drei-Phasen-Gleichgewichtes bei 325° sichergestellt. Dieses dürfte peritektoidisch sein; die peritektoidische Konzentration liegt bei 0,9 % C.

Die bei 0,37% C auftretende Phase wird mit  $\vartheta$  bezeichnet, sie ist zu dem bereits früher aufgestellten Zustandsschaubild von Hanemann und Schrader neu hinzugekommen, das durch die bei höherer Temperatur (860 statt 685°) eingezeichnete  $\gamma \rightarrow \epsilon$ -Umwandlung eine weitere Veränderung erfahren hat.

In Ergänzung der Abschreckversuche wurden mikroskopische Untersuchungen vorgenommen. Die der Originalarbeit beigegebenen Gefügebilder erhärten die bisherige Annahme der Heterogenität des Martensits. Die  $\epsilon$ -,  $\vartheta$ - und

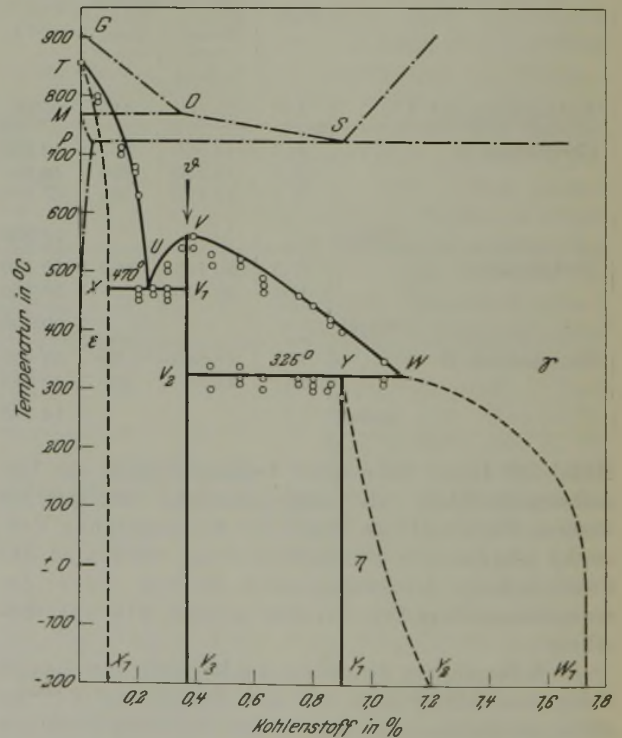


Abbildung 1. Zustandsschaubild des Martensitsystems.

$\tau_1$ -Phase werden beim Aetzen verschieden stark angegriffen.  $\epsilon$  wird z. B. durch einprozentige Salpetersäure etwas dunkler gefärbt als Ferrit. Reine  $\epsilon$ -Mischkristalle treten nur in Proben mit weniger als 0,1 % C auf, weshalb der Punkt X bei dieser Kohlenstoffkonzentration angenommen wurde. Die  $\vartheta$ -Phase, die bei Kohlenstoffgehalten zwischen 0,23 und 0,37 % in das Eutektoid eingelagert auftritt, färbt sich im

<sup>1)</sup> Auszug aus Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 763/71 (Gr. E.: Nr. 60).

Gegensatz zur  $\epsilon$ -Phase beim Aetzen dunkel, wobei die Unterschiede bei etwas milderer Abschreckung besonders deutlich werden. Oberhalb 0,37 % C erscheint  $\vartheta$  peritektoidisch umhüllt von  $\eta$ , das beim Aetzen vollständig hell bleibt. Bei Kohlenstoffgehalten über 0,9 % muß Austenit auftreten, dessen Menge mit steigendem Kohlenstoffgehalt zunimmt. Enthält ein Stahl mehr als 1,1 % C, so kristallisiert aus dem  $\gamma$ -Eisen sofort die  $\eta$ -Phase aus, Ueberreste von  $\vartheta$  sind dann nicht mehr vorhanden. Da bei Abkühlung in flüssiger Luft sich aus dem Austenit weitere  $\eta$ -Nadeln ausscheiden, muß der  $\eta$ -Phase ein Zustandsfeld zugewiesen werden, das sich bei tieferen Temperaturen verbreitert.

Eine Auswertung der schon länger bekannten, zum Teil widersprechend oder nicht eindeutig ausgelegten Ergebnisse von elektrischen, magnetischen, dilatometrischen und Härteuntersuchungen verschiedener Forscher zeigt, daß durch diese Befunde das Martensitsystem in der nunmehrigen Form bestätigt wird, worauf in der Originalarbeit des näheren eingegangen ist. Auf diese muß an dieser Stelle auch be-

züglich der vergleichenden Besprechung der wichtigsten sonstigen Härtetheorien hingewiesen werden.

Der Träger der Härte im Stahl ist die  $\eta$ -Phase, die erst von 0,37 % C an auftritt und mit Hardenit bezeichnet wird. Es ist bemerkenswert, daß sich dadurch die alte Unterscheidung von „Eisen“ und „Stahl“ nunmehr als physikalisch-chemisch begründet erweist. Die Legierungen links und rechts vom Punkte V sind nach der Abschreckung durch ihr verschiedenes Kleingefüge unterscheidbar. Die  $\vartheta$ -Phase mit rd. 0,37 % C wird zu Ehren von Emil Heyn Heynit genannt. Die Bezeichnung Martensit kann jetzt ebenfalls genauer definiert werden als das nadelige Gesamtgefüge des gehärteten Stahles, der je nach dem Kohlenstoffgehalt verschiedene heterogene Gemenge von insgesamt vier Phasen enthält. Er besteht von 0,1 bis 0,37 % C aus  $\epsilon + \vartheta$ , von 0,37 bis 0,9 % C aus  $\vartheta + \eta (+ \gamma)$ , über 0,9 % C aus  $(\vartheta + \eta) + \gamma$ , wobei die eingeklammerten Phasen der unvollständigen Einstellung des metastabilen Martensitgleichgewichtes entsprechen.

## Der Einfluß der Stichabnahme und der Glüh-temperatur auf die mechanischen Eigenschaften und das Gefüge von kaltgewalzten Feinblechen.

Von Dr.-Ing. A. Pomp und Dipl.-Ing. L. Walther in Düsseldorf.

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

Um den Einfluß des Kaltwalzens mit verschieden starken Abnahmen und nachträglichen Glühens bei verschiedenen Temperaturen auf die mechanischen Eigenschaften von geglühten Feinblechen festzustellen, wurden vier Blechtafeln von 500 × 2000 mm Größe und 0,04 bis 0,07 % C, Spuren Si, 0,45 bis 0,52 % Mn bei üblichen Phosphor- und Schwefelgehalten auf einem Lauthschen Trio ohne Zwischenglühung kaltgewalzt. Die Anfangsblechstärke betrug 2,10 bis 2,27 mm, die Endstärke 1,06 bis 1,54 mm; die entsprechenden Gesamtabnahmen wurden in 7 bis 8 Stichen erreicht. Nach jedem Stich wurde ein Streifen abgeschnitten und in Proben zur Festigkeitsuntersuchung, Tiefungsprüfung und Gefügebeobachtung nach je dreistündiger Glühung bei 650, 750 und 920° unterteilt.

Die besten Tiefungswerte wurden durch eine Umkristallisationsglühung bei 920° erzielt; sie lagen unabhängig vom Verformungsgrad bei jedem Blech praktisch gleich hoch über der Erichsen-Normkurve. Nach der Glühung bei 750° lagen die Werte für weniger als 20 % Verformung durchweg ziemlich tief, zum Teil unter der Normkurve, bei höheren Gesamtabnahmen waren sie besser, erreichten aber auch hier nicht die der 920°-Glühung. Die Glühung bei 650° führte zu sehr ungünstigen Ergebnissen; die schlechten, fast alle unter der Normkurve liegenden Tiefungswerte sind darauf zurückzuführen, daß bei dreistündiger Glühung eine genügende Rekristallisation noch nicht eingetreten war. Streckgrenze und Zugfestigkeit lagen nach Glühung

bei 920° für alle Verformungsgrade praktisch gleich hoch, die bei 750° geglühten Blechstreifen wiesen, soweit sie kritisch verformt waren, sehr niedrige Werte auf, während bei kleinen Verformungen und 650°-Glühung sehr hohe Werte erhalten wurden. Die Dehnung war im allgemeinen nach Glühung bei 750° am größten; für diese Glüh-temperatur lag die Schaulinie über der für die 920°-Glühung.

Das Gefüge war nach Glühung von 920° durchweg sehr gleichmäßig und fein, nach Glühung bei 750° erst oberhalb 20 % Abnahme gleichmäßig rekristallisiert. Ein Unterschied in der Korngröße war in den beiden Fällen nicht zu beobachten. Nach der 650°-Glühung war das Gefüge zweifellos am feinsten, zeigte aber in Bestätigung der aus den Festigkeitseigenschaften gezogenen Schlüsse, daß der Werkstoff noch nicht vollständig rekristallisiert war.

Für die Praxis wird auf Grund dieser Ergebnisse im allgemeinen eine Glühung bei 750° vorzuziehen sein, da sie bei 920° mit den gebräuchlichen Kistenglühöfen schwierig durchzuführen ist (Kleben der Bleche). Allerdings muß hierbei die Kaltverformung zur Vermeidung einer wesentlichen Verschlechterung im kritischen Gebiet über 20 % betragen.

Zur Klärung der Frage, ob die Anzahl der Stiche bei gleicher Stärkenverminderung einen Einfluß auf die Tiefung der geglühten Bleche ausübt, wurde eine Anzahl Blechtafeln in 1, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 16 und 36 Stichen um rd. 30 % Abnahme kaltgewalzt und bei 750° 3 h geglüht. Ein Einfluß der Stichzahl auf das Ergebnis der Tiefungsprüfung war nicht festzustellen. Die Tiefungswerte lagen mit sehr geringen Schwankungen durchweg etwas über der Erichsen-Normkurve.

<sup>1</sup>) Auszug aus Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh. Nr. 151. Der Bericht ist im vollen Wortlaut erschienen im Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 859/65 (Gr. E: Nr. 66).

## Verfahren zur Bestimmung der Gasdurchlässigkeit feuerfester Stoffe.

Von Dr. phil. A. Kanz in Dortmund.

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

Die Eigenschaft der feuerfesten Erzeugnisse, für Gase durchlässig zu sein, scheint im Gegensatz zu den sonstigen chemischen und physikalischen Eigenschaften bis jetzt nicht hinreichend beachtet worden zu sein. Erst

in neuerer Zeit ist in verschiedenen Arbeiten mehrmals auf die große Wichtigkeit dieser Kenngröße hingewiesen worden, insbesondere auf ihren Einfluß auf die Wärmeübertragung im Mauerwerk industrieller Oefen<sup>2</sup>).

<sup>1</sup>) Auszug aus Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh. Nr. 149. Der Bericht ist im vollen Wortlaut erschienen im Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 843/9 (Gr. E: Nr. 64).

<sup>2</sup>) J. Am. Ceram. Soc. 5 (1922) S. 420/9; F. Kofler; Arch. Eisenhüttenwes. demnächst; Arch. Wärmewirtsch. 10 (1929) S. 95/7; J. Am. Ceram. Soc. 11 (1928) S. 764/8.

Unter Gasdurchlässigkeit versteht man bei feuerfesten Stoffen allgemein den Gasdurchgang durch die Poren des Steines selbst, bei feuerfestem Mauerwerk kommt noch der Gasdurchgang durch die Poren des Mörtels und durch Risse in den Steinen und Mörtelfugen hinzu.

Zur Bestimmung dieser Eigenschaft sind von verschiedenen Forschern eine Reihe von Verfahren ausgearbeitet worden. Fast alle beruhen darauf, eine bekannte Menge Luft oder anderen Gases durch einen gegen seitliche Gasverluste geschützten Probekörper bekannter Abmessung zu schicken, wobei die aufzuwendende Zeit gemessen wird. Die Ergebnisse, umgerechnet auf eine genau festgelegte Dimension, ermöglichen den Vergleich verschiedener Steinarten. Zu erwähnen sind die Verfahren von Wologdine<sup>3)</sup>, Ludwig<sup>4)</sup>, Wickerham<sup>5)</sup>, Westman und Pfeiffer<sup>6)</sup>, Easter<sup>7)</sup> und H. Bansen<sup>8)</sup>. Ueber die Einzelheiten und Ergebnisse der angeführten Verfahren unterrichtet die Originalarbeit.

Zahlentafel 1 gibt einen Vergleich der Größenordnung der von obigen Forschern gefundenen Zahlenwerte der Gas-

Zahlentafel 1. Vergleich der Größenordnung der Gasdurchlässigkeit verschiedener Arten feuerfester Steine nach Ergebnissen verschiedener Forscher

$$\text{in } \frac{\text{m}^3 \cdot \text{cm}}{\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{mm W.-S.}}$$

| Art der Steine     | Wologdine     | Wickerham     | Westman und Pfeiffer | Easter      | Bansen        |
|--------------------|---------------|---------------|----------------------|-------------|---------------|
| Schamotte . . .    | 0,06 — 1,06   | 0,92 — 2,85   | 0,02 — 0,66          | 0,32 — 0,49 | 0,095 — 0,815 |
| Silika . . . . .   | 0,03 — 1,93   | 6,00 — 9,10   | —                    | —           | 0,10 — 0,27   |
| Chromit . . . . .  | 0,012 — 0,347 | 11,24 — 14,72 | —                    | —           | —             |
| Magnesit . . . . . | 0,035 — 1,86  | 2,27 — 3,19   | —                    | —           | —             |
| Karborundum . .    | 0,016 — 0,019 | —             | —                    | 0,02        | —             |

durchlässigkeit einiger feuerfester Steinarten. Die einzelnen Ergebnisse sind auf die Dimension der von Bansen<sup>8)</sup> eingeführten „Durchlässigkeitszahl“  $\frac{\text{m}^3 \cdot \text{cm}}{\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{mm W.-S.}}$  umgerechnet. Die Werte von Wickerham können dabei zu einem Vergleiche nicht herangezogen werden, da die Versuchsbedingungen nicht als einwandfrei bezeichnet werden können. Im allgemeinen stimmen sonst die Ergebnisse in der Größenordnung gut überein.

Weiterhin wurde festgestellt, daß die Gasdurchlässigkeit weitgehend von der Art der Porenbildung abhängig ist, also davon, ob die Poren offen oder abgeschlossen sind; die Gesamtporosität eines Steines ist fast ohne Bedeutung. Korngröße, Preßdruck und Brenntemperatur können die Gasdurchlässigkeit stark beeinflussen. Auch ist sie im allgemeinen bei den Steinen nicht in allen Richtungen gleich. Uebereinstimmend wird festgestellt, daß die Gasdurchlässigkeit feuerfester Steine linear vom Druck abhängig ist. Bei feuerfestem Mauerwerk scheint die Gasdurchlässigkeit der Fugen noch nicht restlos geklärt zu sein, da sich zwei Ergebnisse gänzlich widersprechen. Weitere Forschungen auf diesem Gebiet sind erwünscht.

## Mitgliederversammlung des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Der Verein Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller hielt am 12. Juni 1929 zu Berlin seine aus allen Teilen des Reiches stark besuchte Mitgliederversammlung ab.

Der vom Hauptvorstande neugewählte Vorsitzende, Dr.-Ing. C. h. Ernst Poensgen, Direktor der Vereinigten Stahlwerke, A.-G., Düsseldorf, erklärte zu Beginn seiner

### Eröffnungsansprache,

es werde stets sein Bestreben sein, die Belange des Vereins und hiermit die Belange der deutschen Eisenindustrie nach besten Kräften zu wahren. Er begrüßte die Ehrengäste und Mitglieder, dazu die zahlreich erschienenen Vertreter der Eisen- und Stahlwarenindustrie und dankte besonders Oskar Funcke, Hagen, dafür, daß er dem Verein einen Vortrag über „Die Eisen verarbeitende Industrie und ihre Weltkonkurrenz“ halten wolle.

Unser Verein — fuhr der Vorsitzende fort — hat es von jeher als seine vornehmste Aufgabe betrachtet, einen Ausgleich zwischen Eisen schaffender und verarbeitender Industrie zu pflegen und deshalb auf die Belange der Eisen verarbeitenden Industrie größtmögliche Rücksicht zu nehmen, ihre Stellung in der Binnenwirtschaft und Weltwirtschaft zu kräftigen und zu fördern. Immer wieder werden von außen her Versuche unternommen, einen Keil zwischen diese beiden Industriezweige zu treiben. Ich kann jedoch zu meiner großen Befriedigung feststellen, daß unter den führenden Männern der Eisenwirtschaft die feste Ueberzeugung vorherrscht, daß beide auf Gedeih und Verderb miteinander verbunden sind. Der weitverzweigte und -verästelte Baum der Eisen verarbeitenden Industrie wird

sich nur frei entfalten und Früchte tragen können, wenn seine Wurzeln und sein Stamm, die Eisen schaffende Industrie, gesund sind. Diese Schicksalsverbundenheit werden Ihnen die Vorträge des heutigen Tages vor Augen führen.

Dr. Poensgen gedachte weiter der im Laufe des Jahres dahingeschiedenen Vereinsmitglieder, an ihrer Spitze des langjährigen hochverdienten Vorsitzenden, Justizrat Dr.-Ing. C. h. Wilhelm Meyer, der die Geschicke des Vereins mit unablässiger Sorgfalt und vorbildlicher Treue geleitet habe und dessen Wirken und Wollen im Dienste der Eisenindustrie zugleich von heißer Vaterlandsliebe getragen gewesen sei<sup>1)</sup>. Der Verein werde das Andenken dieses geraden und schlichten, liebenswürdigen und treudeutschen Mannes stets in hohen Ehren halten.

Die letzten Monate und Tage haben — so führte der Redner weiter aus — im Zeichen des Kampfes um die Neuordnung und Herabminderung der Reparationslasten gestanden. Von der Reichsregierung ist als Sachverständiger für die Pariser Verhandlungen auch ein hervorragendes Mitglied unseres Hauptvorstandes, Dr. A. Vögler, nach Paris entsandt worden. Ich möchte an dieser Stelle Herrn Dr. Vögler unseren allerherzlichsten Dank aussprechen für die monatelange mühselige Arbeit, die er in Paris zum Wohle der gesamten deutschen Wirtschaft und des deutschen Volkes geleistet hat. Es ist Ihnen bekannt, daß Herr Vögler sein Amt vor Beendigung der Verhandlungen niedergelegt hat, da er es mit seinem Gewissen und mit seiner Verantwortung als freier unabhängiger Wirtschaftsführer nicht

<sup>1)</sup> Vgl. den Nachruf in St. u. E. 49 (1929) S. 927/8.

vereinigen konnte, Forderungen zuzustimmen, die von den Gläubigerstaaten trotz dringender deutscher Gegenstellungen aufrecht erhalten wurden, und die er als untragbar für die deutsche Wirtschaft erachtet. Für diesen sicherlich für ihn schweren Entschluß gebührt Herrn Vögler unser aufrichtigster Dank. Es ist ein tief betrübendes Bild deutscher Zerrissenheit und Uneinigkeit, daß auf diesen Rücktritt Vöglers die deutsche Presse den Gläubigerstaaten nun nicht etwa einmütig ein „Bis hierher und nicht weiter!“ entgegengerufen hat. Das Gegenteil war leider der Fall. Sie kennen alle die unglaublichen, wahrheitswidrigen Anwürfe, die in unverantwortlicher Weise gegen Herrn Vögler geschleudert, und die parteipolitischen Angriffe, die gleichzeitig gegen die Schwerindustrie erhoben wurden. Ich bin selbst bei der Essener Besprechung gewesen und kann aus dieser Kenntnis feststellen, daß auch die neuerlichen Mitteilungen des Herrn Georg Bernhard sowie seine Zitate von Äußerungen des Herrn Fritz Thyssen unrichtig und frei erfunden sind. Herr Bernhard, das möchte ich betonen, mag diese Mitteilung hinnehmen als die eines nicht durch die Immunität geschützten deutschen Mannes. Ich möchte im übrigen an dieser Stelle nicht auf Form und Inhalt der Ausführungen des Herrn Georg Bernhard eingehen; sie richten sich selbst, und diese ihre Wirkung abzuschwächen, wäre schade.

Die Verhandlungen in Paris sind zum Abschluß gekommen. Eine Stellungnahme und ein Eingehen auf Einzelheiten wird erst möglich sein nach eingehendem Studium des Schlußberichts. So viel aber steht auch nach den eigenen Worten des Reichsbankpräsidenten Schacht und, wenn ich nicht irre, nach der vor einigen Tagen vom Reichswirtschaftsminister abgegebenen Erklärung fest, daß wir keinen Anlaß haben, uns der Ergebnisse der Konferenz zu erfreuen. Der neue Zahlungsplan ist ein politischer, nicht ein wirtschaftlicher Versuch zur Lösung des Reparationsproblems; er geht nach allem, was wir von ihm wissen, ganz ohne Zweifel erheblich über die deutsche Leistungsfähigkeit hinaus. Der Druck auf die deutsche Wirtschaft und auf die Reichsfinanzen bleibt auch nach dem Inkrafttreten des Youngschen Planes so schwer, daß ernste finanz- und wirtschaftspolitische Anstrengungen notwendig sind, um auch nur einigermaßen das Gleichgewicht zu sichern. Leider gewinnt man den Eindruck, daß in unverständlicher Ueberschätzung der Pariser Ergebnisse an manchen Stellen schon die Möglichkeit erwogen wird, neue Ausgaben zu beschließen, neue sozialpolitische Pläne auf die angeblich zu ersparenden Millionen zu gründen. Das darf unter gar keinen Umständen eintreten. Können diese Lasten überhaupt nur einigermaßen tragbar gemacht werden, so kann dies nur geschehen, indem man die inneren Konsequenzen zieht, indem unsere Finanz-, Kredit-, Wirtschafts- und Sozialpolitik neue Wege der Sparsamkeit einschlägt. Von dieser Erkenntnis ist leider in unserem Volke noch sehr wenig zu spüren, insbesondere vermisste ich diese Einsicht in den Kreisen der Gewerkschaften. Angesichts des Arbeitskampfes an der Ruhr schien es eine kurze Zeit, als ob bei Lohnforderungen und Schlichtungen der Gedanke der wirtschaftlichen Tragbarkeit sich durchsetzen wolle, aber das war bald vergessen, und wir erleben es heute wieder täglich, insbesondere zur Zeit bei der Reichsbahn, wie ohne jede derartige Rücksicht Lohnforderungen erhoben und durchgedrückt werden. „Die Oeffentlichkeit erwartet es, daß bei einem Schlichtungsverfahren irgendeine Lohnerhöhung herauskommt“, das war wörtlich die politische Begründung, die in den letzten Tagen ein Schlichter des Bezirks seinem Spruch gegeben hat. Ganz verhängnisvoll aber ist es, derartige wirtschaftlich untrag-

bare Lohnerhöhungen aus Mitteln des Reichshaushalts zu bestreiten, wie das beim Bergbau bereits beschlossen und anscheinend bei der Reichsbahn beabsichtigt ist. Mag die politische Entscheidung über das Pariser Gutachten fallen wie sie will, wir und das ganze deutsche Volk müssen uns auf den Boden der Tatsachen stellen, mit besten Kräften an die Arbeit gehen und versuchen, das Weiterbestehen unserer Wirtschaft im Wettbewerb mit dem Auslande unter allen Umständen zu sichern. (Beifall.)

Zum Schluß teilte der Vorsitzende mit, Kommerzienrat Dr.-Ing. E. h. Paul Reusch, der seit vielen Jahren erster stellvertretender Vorsitzender des Vereins war und seit dem Tode von Justizrat Dr. Meyer die Leitung des Vereins in Händen hatte, sehe sich leider gezwungen, infolge seiner starken anderweitigen Inanspruchnahme sein Amt als erster stellvertretender Vorsitzender zur Verfügung zu stellen. An seine Stelle habe der Hauptvorstand den bisherigen zweiten stellvertretenden Vorsitzenden, Rudolph Blohm, Hamburg, und zum zweiten stellvertretenden Vorsitzenden Direktor Dr.-Ing. E. h. Arthur Klotzbach, Essen, gewählt. Kommerzienrat Dr. Paul Reusch stehe dem Verein bereits 25 Jahre nahe; seit 1924 führe er mit der ihm eigenen Tatkraft und mit größtem Erfolg den Vorsitz in der Nordwestlichen Gruppe. „Er steht vor uns als eine kraftvolle Persönlichkeit, als gestaltender Führer im Wirtschaftsleben, als großzügiger Förderer kultureller Bestrebungen, als ein deutscher Mann von unbeugsamem Willen. Seine Verdienste um die Erhaltung des Stahlwerks-Verbandes in schwerster Zeit, sein über das Gebiet der Eisenindustrie weit hinausgehendes Streben nach enger Zusammenarbeit mit der Eisenverarbeitung und der Landwirtschaft sind allbekannt. Seit der Gründung des Reichsverbandes der Deutschen Industrie vertritt Herr Reusch die Eisen schaffende Industrie im Präsidium des Reichsverbandes. Wir bitten ihn, dies in der gleichen Weise wie bisher auch weiter zu tun. Wir danken ihm für seine hervorragende und selbstlose Tätigkeit in unserem Verein und für die gesamte deutsche Eisen- und Stahlindustrie in weitestem Sinne.“

Dem einstimmigen Vorschlage des Hauptvorstandes, der Versammlung die Wahl von Kommerzienrat Dr. Paul Reusch zum Ehrenmitglied des Vereins vorzuschlagen, stimmte diese freudig zu. Dr. Reusch dankte mit bewegten Worten und verließ, dem Verein auch weiterhin stets die Treue zu halten.

Darauf folgte ein Vortrag über

#### Die deutsche Eisen- und Stahlwarenindustrie und ihre Weltkonkurrenz

von Oskar Funcke, Hagen. Einleitend wies er auf die Notwendigkeit hin, sich gegenseitig zu verstehen, um sich gegenseitig helfen zu können. Die so vielgestaltige Eisen- und Stahlwarenindustrie beschäftige mehr Arbeiter als der Bergbau. Der Wert ihrer Erzeugung betrage mehr als 3 Milliarden *R.M.*, und im deutschen Außenhandel stehe sie an vierter Stelle. Die Persönlichkeit habe bei der Kleinheit vieler Betriebe noch große Bedeutung; um so wichtiger seien die erst spät gelungenen und noch vielfachen Störungen unterworfenen Zusammenschlüsse. Das Kartellwesen stoße noch auf besondere Schwierigkeiten und bedürfe verständnisvoller Förderung durch die Regierung, nicht der Erschwerung durch eine überflüssige Kartellaufsicht. Die Uebererzeugung gefährde viele Betriebe, deren Zusammenlegung bei dieser noch auf die Persönlichkeiten zugeschnittenen Industrie schwerer sei als anderswo. Trotzdem bleibe die Eisen- und Stahlwarenindustrie besonders wegen ihrer Bedeutung für die Ausfuhr eine große Macht. Bei ihrem

starken Verbrauch an Großeisenerzeugnissen sei die verständnisvolle Zusammenarbeit mit der Schwerindustrie von besonderer Wichtigkeit. Das Avi-Abkommen mit seiner Bedeutung für die Ausfuhrförderung habe gezeigt, wie die wohlverstandenen Belange beider Industrien über trennende Gegensätze hinweg vereinigt werden können. Von ähnlicher Bedeutung sei die Mitarbeit des Ausfuhrhandels. Dazu müsse eine wohlwollende staatliche Förderung kommen; bei dem wachsenden Bestreben, die Lebenslage der meisten Berufsstände von den wirtschaftlichen Verhältnissen unabhängig zu machen, habe die vergleichsweise kleine Anzahl der nichtgeschützten selbständigen Berufe die ganze Last der Konjunkturschwankungen zu tragen. Der Nachteil, in welchem sich die deutsche Eisen- und Stahlwarenindustrie gegenüber den viel günstiger gestellten ausländischen Wettbewerbsindustrien befindet, sei durch die Erleichterung der inneren Lasten auszugleichen sowie durch mäßige Schutzzölle, die eine fremde Schleudereinfuhr verhindern, aber auch durch eine Industriepolitik, die die inländischen Abnehmer nicht gegenüber den ausländischen benachteiligt. Gehe es der Eisen- und Stahlwarenindustrie zur Zeit recht schlecht, so könne sie doch für den Wiederaufstieg Deutschlands von großer Bedeutung sein, wenn alle nahestehenden Industrien den beiderseitigen Belangen gerecht würden. (Beifall.)

Danach sprach das geschäftsführende Hauptvorstandsmitglied Dr. J. W. Reichert über

#### Die deutsche Großeisenerzeugung und ihre Weltkonkurrenz.

Wenn auch die gewaltigen Verluste infolge des Versailler Friedensdiktates der deutschen Eisenindustrie dauernde schwere Schäden zugefügt hatten, so sei Deutschland doch wieder das größte Eisenland Europas und habe auch im Welthandel seine schwer erschütterte Stellung wieder verbessert. Hierbei gedachte der Redner besonders der großzügigen Gemeinschaftsarbeit zwischen der Eisen schaffenden und der Eisen verarbeitenden Industrie. Leider seien schwere Hemmungen und zahlreiche Schwierigkeiten im Inland und Ausland zu überwinden. Hier spiele vor allem der Rohstoffmangel infolge des Verlustes des größten früheren deutschen Erzvorkommens in Lothringen und der durch falsche Handhabung des Schrotausfuhrverbots gesteigerte Schrotmangel eine Rolle sowie die Verteuerung von Kohle und Koks durch die herrschende Lohn- und Arbeitszeitpolitik. Auf dem Weltmarkt erweise sich die Vermehrung und Erstarkung der ausländischen Eisenindustrien, ferner die Politik zunehmenden Zollabschlusses und staatlicher Unterstützungen durch die fremden Eisenländer als Benachteiligung Deutschlands. In den westlichen und östlichen Nachbarländern ständen die Arbeiterlöhne bis zu 40 und mehr Prozent unter denen der deutschen Eisenarbeiter. Dies verschärfe den Wettbewerb auf dem Weltmarkt außerordentlich. Die reparationsberechtigten Länder sperrten sich gegen die deutsche Ausfuhr. Die Selbsthilfe der deutschen Eisenindustrie bestehe in den inländischen Zusammenschlüssen und in der Kartellverständigung mit den ausländischen Wettbewerbern. Die Internationale Rohstahlgemeinschaft habe allerdings nicht den gewünschten Erfolg gebracht; ihre Fortführung sei nur bei einer gleichmäßigen und gerechten Behandlung aller beteiligten Länder möglich. Die nationalen Syndikate müßten am Leben erhalten und gegen die bestehende Rechtsunsicherheit durch die Schaffung einer zweiten Stelle über dem Kartellgericht geschützt werden. Die innerdeutsche Verständigung mit den Eisenverarbeitern, denen die Eisen erzeugende Industrie im Kampf um den Weltmarkt weitgehende Förderung zuteil werden lasse, habe sich bewährt. Nicht gelungen sei leider die Verständigung mit den Arbeiter-

verbänden, deren Hauptziel die Erhöhung der Löhne und die Verkürzung der Arbeitszeit bleibe, ohne auf die ungünstige Wirtschaftslage im Inland und auf den drückenden Wettbewerb im Ausland Rücksicht zu nehmen. Der jüngste Arbeitskampf im Nordwesten, der zu einer Parteinahme von Parlament und Regierung für die Arbeitnehmer führte, habe die Notwendigkeit einer Aenderung des Schlichtungswesens gezeigt. Nur die Aufgabe des Klassenkampfgedankens und die Ueberzeugung von der Schicksalsverbundenheit der deutschen Unternehmer und Arbeiter könne bei der uns durch die Pariser Abmachungen auferlegten Not die deutsche Zukunft sichern. (Beifall.)

In der sich anschließenden Erörterung der Vorträge forderte Fabrikbesitzer Alexander Post, Hagen, die Ablehnung des Young-Planes, Ausräumung der Kriegsschuld- und der Koloniallüge und Herabsetzung der Steuerlasten. Der Vorsitzende Dr. Poensgen faßte die Hauptergebnisse der Tagung nochmals kurz zusammen und fügte hinzu, das Avi-Abkommen müsse unbedingt erneuert werden; über kleine Abänderungswünsche werde man sich bei der guten Zusammenarbeit zwischen beiden Industrien schon einig werden. Voraussetzung dafür sei aber die Erneuerung der Eisenverbände. Etwa 20 % des Wertes der Erzeugung würden nicht durch die Kartelle erfaßt; von einer völligen Ausschaltung des Wettbewerbs durch die Verbände sei keine Rede. Die Eisenverbände seien zwar gute und nützliche Einrichtungen, doch enthielten sie eine ganze Reihe von schwarzen Punkten, und die Eisenindustrie müsse es sich sehr überlegen, ob sie die Verbände erneuern solle oder nicht, zumal da durch sie letzten Endes der Sozialisierung die Wege geebnet werden könnten. Bezüglich der Reparationsentlastung forderte Dr. Poensgen eine Verminderung der Industriebelastung; denn es sei unbedingt notwendig, die Selbstkosten zu verbilligen. Ebenso nötig sei eine Entlastung der Reichsbahn; der Rückgang der Eisenerzeugung im Jahre 1928 sei fast ausschließlich auf die Halbierung der Eisenbahnaufträge zurückzuführen. Um so bedauerlicher sei der Mangel an Verständnis bei den Gewerkschaften in der Frage der Lohnerhöhung bei der Reichsbahn.

Mit der Erledigung von geschäftlichen Angelegenheiten wurde die Versammlung geschlossen.

\* \* \*

Ein gemeinsames einfaches Mahl schloß sich an. Es brachte vielbemerkte Ausführungen des Reichswirtschaftsministers Dr. Curtius in Beantwortung der Begrüßung der Teilnehmer durch den Vorsitzenden. Dr. Curtius sagte u. a., die Bedeutung der Eisen- und Stahlindustrie sei im Wachsen begriffen, und vor der Zukunft des Absatzes und der Entwicklung des Weltmarktes brauche ihr nicht bange zu sein. Drei große Fragen ständen in der besonderen Fürsorge der Reichsregierung für die Eisenindustrie zur Zeit im Vordergrund: die Erzversorgung, die Sicherung des Schrotbezuges, die internationale Kartellierung. Eine neue Unterstützung für das Siegerland sei in erster Linie zur Erhaltung der Rohstoffgrundlage für das Ruhrreisen im Reichstage durchgebracht. Was den Schrot angehe, so stehe für das Ministerium die Sicherung dieses deutschen Rohstoffs für die deutsche Eisen- und Stahlindustrie im Vordergrund. Hinsichtlich des Verhältnisses von Staat zur Wirtschaft wäre eine Neuauflage des Eisenwirtschaftsbundes ein höchst unglücklicher Weg. Die Frage der Internationalen Rohstahlgemeinschaft verfolge das Reichswirtschaftsministerium mit besonderer Aufmerksamkeit; die besondere Art der Gemeinschaftsarbeit mit der Industrie habe an diese Frage angeknüpft. Zur Preisheraufsetzung im Roheisenverband äußerte der Minister,



daß der Vorsitzende des Roheisenverbandes an den Vereinbarungen im Ministerium im Februar 1928 teilgenommen habe. „Aber zwei Seelen wohnen, ach, in seiner Brust! (Heiterkeit.) Und offenbar ist es mir nur gelungen, seine Stahlseele einzufangen. Die Roheisenseele muß ich noch gewinnen.“ (Erneute Heiterkeit.)

Sodann nahm der Reichswirtschaftsminister zu dem **Rücktritt von Dr. Vögler** vom Amte des deutschen Delegierten auf der Pariser Reparationskonferenz mit folgenden Worten Stellung:

„Die Auffassung der Reichsregierung hat der Herr Reichsaußenminister auf der Pressekonferenz vom 27. Mai zum Ausdruck gebracht. Er hat das Telegramm des Auswärtigen Amtes an die deutschen Missionen zur Verlesung gebracht, in welchem es heißt: ‚Hiesige Pressemeldungen, Vögler sei durch Druck schwerindustrieller Kreise zu diesem Entschluß gezwungen worden, sind falsch. Sein Entschluß ist vielmehr allein auf seine persönlichen Bedenken und Zweifel über die Tragbarkeit der übernommenen Lasten zurückzuführen.‘ Niemand hat das Recht, daran zu zweifeln, daß diese Auffassung des Reichsaußenministers nicht auch die meinige ist. (Beifall.)

Ich fühle Ihnen gegenüber, Herr Dr. Vögler (zu dem anwesenden Dr. Vögler gewandt), unwandelbare Hochachtung und tiefen Dank. Ich füge hinzu, daß der Herr

Reichskanzler inzwischen in einem Brief den Dank der Reichsregierung zum Ausdruck gebracht hat. Man hat an den Rücktritt von Herrn Dr. Vögler falsche Maßstäbe gelegt. Wir sind in den Kategorien der Organisation und des Interesses festgefahren. Wir vergessen und ersticken die Persönlichkeit. Wir wittern Klüngel, wo letzte Gewissensentscheidungen fallen. Ich habe nie daran gezweifelt, daß Herr Vögler während der ganzen Verhandlungen sich nur von seiner Ueberzeugung hat leiten lassen. (Allgemeiner Beifall.)

Man mag sachlich zu der Entscheidung stehen, wie man will. Das eine steht für mich fest, daß Vögler nur vor sich selbst und der Nation Verantwortung gefühlt hat. Das ist die gleiche Haltung — keine Rücksicht auf Organisationen, Parteien oder gar Koalitionen —, die auch die anderen deutschen Sachverständigen beobachtet haben, und die ebenso für die Mitglieder der Reichsregierung maßgebend ist. Niemand aber, der sich den Sinn für Denken und Handeln freier Männer bewahrt hat, kann sich darüber wundern, daß bei solch höchsten Entscheidungen die Entschlüsse verschieden ausfallen. Wehe der Nation, die es nicht mehr über sich gewinnt, ihr Geschick auf freie Entscheidungen von Männern zu stellen, die ihrem Vaterland dienen wollen.“ (Lebhafter Beifall.)

## Umschau.

### Die Arbeitsleistung in den reinen Hochofenwerken Amerikas.

Wie sich aus einer Erhebung des United States Bureau of Labor Statistics ergibt<sup>1)</sup>, war die Arbeitsleistung in den Handels-Hochofenwerken — dieser Ausdruck soll den Gegensatz zu den gemischten Werken bilden, die ihr Roheisen gleich anschließend in eigenen Stahlwerken verarbeiten — im Jahre 1926 mehr als doppelt so groß wie in der Vorkriegszeit. Die durchschnittliche Roheisenerzeugung je Mann und Stunde betrug in der Zeit von 1912 bis 1914 0,143 t, während sie für das Jahr 1926 sich auf 0,301 t belief, oder um es anders auszudrücken, es wurden etwa 7 Arbeitsstunden zur Herstellung von 1 t Roheisen in der Vorkriegszeit gebraucht gegenüber 3 h 20 min im Jahre 1926. Wie *Zahlentafel 1* erkennen läßt, ist die Ergiebigkeit der Arbeit erst nach dem Kriege gestiegen. Die große Erweiterung der Roheisenerzeugung, die 1915 begann und fast ohne Unterbrechung bis zum Sommer 1920 dauerte, war von einem verhältnismäßig geringen Anwachsen der Leistung je Mann und Stunde begleitet. Erst mit dem Jahre 1921 nimmt die Schichtleistung stark zu, was der raschen Vervollkommnung der Werke seit der Zeit zuzuschreiben ist.

Einer der wichtigsten Gründe der starken Fortentwicklung der Erzeugung je Mann und Stunde beruhte auf der Ausschaltung unwirtschaftlicher Anlagen. Im Jahre 1921 zwang die schlechte Geschäftslage viele der schwächeren Werke zur Stilllegung, so daß fast nur die Anlagen mit hoher Leistungsfähigkeit in Betrieb blieben. Während des Aufschwungs von 1923 kamen viele Werke mit niedriger Arbeitsleistung wieder in Betrieb; aber der scharfe Wettbewerb der gemischten Hüttenwerke hat seitdem eine große Anzahl wieder aus dem Geschäft verdrängt.

Dies prägt sich auch in der Entwicklung der Erzeugung je Arbeitsstunde aus.

Die Geschäftslage übt noch einen zweiten Einfluß auf die Leistung aus, der dem ersten unmittelbar entgegenwirkt. Man findet regelmäßig, daß die Erzeugung je Arbeiter auf einem Werke am höchsten ist in Jahren dauernden Vollbetriebes und am

Zahlentafel 1. Die Entwicklung der Arbeitsleistung in den reinen Hochofenwerken Nordamerikas<sup>2)</sup>.

| Jahr | Anzahl der erfaßten |          | Anzahl der im Jahresdurchschnitt betriebenen Hochofen | Arbeitsstunden insgesamt<br>h | Roheisenerzeugung |                       |                    | Arbeitsstunden je t Roheisen<br>h | Hochofen mit mechanischer Begichtung |                              |
|------|---------------------|----------|---|-------------------------------|-------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|
|      | Werke               | Hochöfen |   |                               | insgesamt<br>t    | je Hochöfen<br>t/24 h | Arbeitsstunde<br>t |                                   | Gießmaschinen<br>%                   | mechanischer Begichtung<br>% |
| 1911 | 22                  | 30       | 16,4 <sup>2)</sup>                                    | 11 959 131                    | 1 706 942         | 284,7                 | 0,143              | 7,006                             | 45                                   | 57                           |
| 1912 | 27                  | 37       | 23,7 <sup>3)</sup>                                    | 16 759 540                    | 2 554 021         | 265,6                 | 0,152              | 6,562                             | 50                                   | 57                           |
| 1913 | 28                  | 39       | 29,0 <sup>2)</sup>                                    | 18 982 366                    | 2 908 271         | 262,4                 | 0,153              | 6,527                             | 42                                   | 56                           |
| 1914 | 27                  | 47       | 29,0 <sup>2)</sup>                                    | 18 710 140                    | 3 042 941         | 266,5                 | 0,163              | 6,149                             | 31                                   | 64                           |
| 1915 | 10                  | 16       | 11,6  | 6 715 495                     | 1 086 882         | 256,6                 | 0,162              | 6,129                             | 31                                   | 75                           |
| 1916 | 9                   | 15       | 10,9  | 6 271 090                     | 938 778           | 235,6                 | 0,150              | 6,680                             | 50                                   | 73                           |
| 1917 | 45                  | 61       | 49,8 <sup>4)</sup>                                    | 31 711 303                    | 4 817 538         | 253,8                 | 0,152              | 6,583                             | 50                                   | 49                           |
| 1918 | 48                  | 75       | 60,8 <sup>4)</sup>                                    | 40 231 261                    | 5 340 495         | 229,2                 | 0,133              | 7,580                             | 56                                   | 54                           |
| 1919 | 50                  | 79       | 45,7 <sup>5)</sup>                                    | 29 368 837                    | 4 294 355         | 250,6                 | 0,146              | 6,839                             | 88                                   | 56                           |
| 1920 | 57                  | 90       | 63,1 <sup>2)</sup>                                    | 37 573 753                    | 5 995 739         | 251,5                 | 0,160              | 6,267                             | 63                                   | 56                           |
| 1921 | 36                  | 68       | 15,4 <sup>6)</sup>                                    | 9 130 917                     | 1 652 528         | 291,7                 | 0,181              | 5,525                             | 71                                   | 68                           |
| 1922 | 40                  | 66       | 27,1  | 14 014 155                    | 3 309 949         | 335,1                 | 0,236              | 4,234                             | 75                                   | 73                           |
| 1923 | 60                  | 88       | 60,3 <sup>5)</sup>                                    | 30 649 850                    | 6 636 362         | 299,6                 | 0,217              | 4,618                             | 72                                   | 71                           |
| 1924 | 49                  | 76       | 42,2  | 20 675 056                    | 5 130 486         | 332,5                 | 0,248              | 4,030                             | 75                                   | 84                           |
| 1925 | 43                  | 67       | 43,1  | 19 526 548                    | 5 650 383         | 359,2                 | 0,289              | 3,456                             | 82                                   | 88                           |
| 1926 | 49                  | 78       | 50,5  | 22 881 062                    | 6 879 520         | 375,0                 | 0,301              | 3,326                             | 85                                   | 87                           |
| 1927 | 21 <sup>6)</sup>    | 34       | 25,5  | 6 108 201                     | 1 864 180         | 403,9                 | 0,305              | 3,277                             | 81                                   | 91                           |

<sup>1)</sup> Durch die Erhebung wurden in den Jahren 1911 bis 1914 etwa 30 %, seit 1919 rd. 75 bis 90 % aller reinen Hochofenwerke erfaßt. Dadurch geben die Zahlen nur in etwa die Entwicklung wieder; 1926 wurden z. B. nur noch 10 % des gesamten Handelsroheisens in Sand abgossen, während es nach der Zahlentafel noch 15 % gewesen wären. — <sup>2)</sup> Ausschließlich drei Werke, die die Arbeitstage nicht angegeben haben. — <sup>3)</sup> Ausschließlich fünf Werke, die die Arbeitstage nicht angegeben haben. — <sup>4)</sup> Ausschließlich vier Werke, die die Arbeitstage nicht angegeben haben. — <sup>5)</sup> Ausschließlich eines Werkes, das die Arbeitstage nicht angegeben hat. — <sup>6)</sup> Die Angaben beziehen sich nur auf das erste Halbjahr.

niedrigsten in Zeiten schlechten Geschäftsganges. Das hängt damit zusammen, daß die unmittelbar auf die Erzeugung verwendeten Arbeitsstunden sich im allgemeinen fast gleichlaufend mit der Anzahl der Oefen und der Dauer des Betriebes ändern, während die mittelbare Hilfsarbeit für Ausbesserungen, Stoffbewegung, Kraftanlagen u. ä. nicht so von dem Beschäftigungsgrad abhängt.

Weiter ist von großer Bedeutung die Vervollkommnung der Hochofen selbst und die technische Verbesserung des Betriebes, die sich beide in größerer Tagesleistung auswirkten.

<sup>1)</sup> Monthly Labor Review 27 (1928) S. 1075/87.

Zahlentafel 2. Uebersicht über die Gesamtzahl der betriebenen Hochofen in den Vereinigten Staaten, über ihre Verteilung auf reine und gemischte Hochofenwerke sowie die Zahl der durch die Untersuchung erfaßten Betriebe<sup>1)</sup>.

| Jahre         | In Betrieb insgesamt |          | Gemischte Hüttenwerke |          | Reine Hochofenwerke |          | Durch die Untersuchung erfaßt |                  |
|---------------|----------------------|----------|-----------------------|----------|---------------------|----------|-------------------------------|------------------|
|               | Werke                | Hochöfen | Werke                 | Hochöfen | Werke               | Hochöfen | Werke                         | Hochöfen         |
| 1912 bis 1914 | 167                  | 358      | 53                    | 194      | 114                 | 164      | 36                            | 56               |
| 1917 „ 1920   | 176                  | 389      | 65                    | 235      | 111                 | 154      | 67                            | 96               |
| 1921 .. 1925  | 145                  | 350      | 58                    | 226      | 87                  | 124      | 68                            | 93               |
| 1926          | <sup>2)</sup>        | (224)    |                       | (140)    | 52                  | 84       | 48 <sup>3)</sup>              | 77 <sup>3)</sup> |

<sup>1)</sup> Aufgestellt nach Directory of the Iron and Steel Works of the United States and Canada, 18., 19. und 20. Aufl. (New York: American Iron and Steel Institute 1916, 1920 und 1926). — <sup>2)</sup> Die eingeklammerten Zahlen, für die in dem amerikanischen Urtext keine Werte angegeben sind, wurden aus der Statistik des American Iron and Steel Institute für 1926 errechnet. — <sup>3)</sup> Ausschließlich eines Werkes zur Herstellung von Ferrolegierungen.

Vor dem Kriege betrug bei den reinen Hüttenwerken die Erzeugung eines Hochofens etwa 264 t/24 h, im Jahre 1926 durchschnittlich 375 t, also etwa 40 % mehr; dieser höhere Durchschnitt ist auf die Stilllegung zahlreicher kleinerer Oefen und den Bau einiger größerer zurückzuführen. Da bei großen Oefen nicht mehr Arbeitskräfte erforderlich sind als bei kleinen, steigt hierdurch die Erzeugung je Mann.

Die Arbeitsleistung ist auch beeinflusst worden durch den Ersatz der Handarbeit durch Maschinenkraft, vor allem durch die mechanische Begichtung und die Gießmaschinen. Von den 37 berichtenden Werken vor dem Kriege hatten 15 Handbegichtung, wie sie auch in Sand abgossen, während nur 8 Werke mechanisch beschickten und mit der Maschine abgossen. Dagegen wurden 1926 von 49 berichtenden Werken nur auf 3 sowohl von Hand begichtet als auch in Sand gegossen, während 34 mechanische Beschickanlagen und Gießmaschinen besaßen.

Eine andere Entwicklung in den letzten Jahren, die einen bedeutenden Einfluß auf die Zahl der für den Betrieb der Hochöfen notwendigen Arbeiter hatte, war die Einführung des Achtstundentages an Stelle des Zwölfstundentages. Die kürzere Arbeitszeit ermöglichte es, die einzelnen Leute für diese geringere Stundenzahl gründlicher zu beschäftigen, so daß häufig Posten zusammengelegt oder ausfallen konnten, die vorher wichtig waren. Dadurch wurde die Zahl der Arbeiter bei Einführung des Dreischichtentages nicht sehr vergrößert. Die kürzere Arbeitszeit gab einen weiteren Anreiz zu einer höheren Erzeugung, die sich wiederum in größerer Ergiebigkeit der Arbeit auswirkte.

Die Umstände, die Einfluß auf die Arbeitsleistung ausüben, sind damit keineswegs erschöpft. Es ist jedoch unmöglich, durch reine Zahlenaufstellungen zu ermitteln, ob eine Leistungssteigerung durch höhere Löhne oder Akkorde, durch bessere Ausbildung und größere Fähigkeit der Arbeiter oder durch bessere Vorbereitung der Arbeit durch die Betriebsleitung erreicht wurde.

Eine Untersuchung der Zahlentafel 1 zeigt, daß die durchschnittliche Erzeugung je Mann und Stunde von 1912 bis 1914 langsam, aber gleichmäßig anwuchs, um dann während des Krieges merklich nachzulassen. Die Nachfrage nach Eisen war so groß, daß auch alte Werke gewinnbringend arbeiten konnten und die Betriebsleitungen keine Anstrengungen machten, die neuesten und besten Maschinen und Ausrüstungen zur Ausnutzung der Arbeitskraft zu beschaffen. Erst 1920 wurde der Vorkriegsdurchschnitt wieder erreicht, und als dann der Wettbewerb schärfer und der Verdienst geringer wurde, kamen viele Unternehmer zur Ueberzeugung, daß, wenn sie in Betrieb bleiben wollten, sie ihre Anlagen auf den neuesten Stand bringen mußten. Infolgedessen vermehrten sich mit Beginn des Jahres 1922 die in Betrieb befindlichen neuzeitlichen Anlagen, was ein starkes Ansteigen der Leistungsfähigkeit der Hochöfen seitdem zur Folge hatte. Nur das Jahr 1923 brachte einen Rückschlag, da die günstige Geschäftslage noch einmal den veralteten, weniger wirtschaftlichen Werken die Möglichkeit zur Erzeugung gab.

Von einem Wert ist noch eine Aufstellung darüber, welchen Teil die reinen Hochofenwerke an den gesamten Hütten bilden und wie viele Oefen von der Untersuchung des United States Bureau of Labor Statistics erfaßt wurden. Zahlentafel 2, die dies für die sämtlichen jeweils in Betrieb befindlichen Oefen, einschließlich der nur zeitweilig betriebenen, nachweist, zeigt klar den Abstieg der reinen Hochofenbetriebe im Verhältnis zu den gemischten Hüttenwerken. In der Zeit von 1912 bis 1914 machen die Handelseisenwerke mehr als das Zweifache der Stahlwerke mit eigener Roheisenerzeugung aus, wenn auch hier die Zahl der Hochöfen höher ist, nämlich 194 gegen 164. In dem nächsten Abschnitt, von 1917 bis 1920, verringert sich die Anzahl der reinen Hochofenwerke etwas; bei den gemischten Betrieben jedoch nimmt sowohl die Zahl der Werke wie die der Oefen zu. In den Jahren 1921 bis 1925 zeigen die Stahlwerke einen geringen Rückschritt von sieben

Werken und neun Hochöfen; die Handelseisenwerke nehmen um 20 % ab und die Gesamtsumme ihrer Hochöfen um den gleichen Betrag, so daß die Stahlwerke fast zweimal soviel Hochöfen wie diese in Betrieb hatten. Der Rückgang bei den reinen Hochofenwerken ist am besten aus den Angaben für 1926 zu ersehen, wo weniger als die Hälfte von Handelseisenwerken in Betrieb waren als in der Zeit von 1912 bis 1914. Tatsächlich ist der Rückgang noch größer gewesen, da in Zahlentafel 2 entsprechend

der anfangs gegebenen Begriffsbestimmung einige selbständig betriebene Hochofenwerke, die zu gemischten Hüttenbetrieben gehören, als Handelseisenwerke gezählt wurden.

**Die wirtschaftliche Größe feststehender Siemens-Martin-Oefen.**

Die Entwicklung, die der Bau von Siemens-Martin-Oefen in den letzten Jahren genommen hat, ist durch eine ständige Zunahme des Ofenfassungsvermögens gekennzeichnet. War vor etwa 20 Jahren eine Fassung von 50 t nichts Außergewöhnliches, so wird in Amerika heute mit Oefen so großen Fassungsvermögens gearbeitet, wie es damals für unmöglich angesehen wurde. Feststehende Oefen mit 150 t Fassung sind drüben keine Seltenheit; vereinzelt werden, wie F. A. King<sup>1)</sup> in einer Arbeit mitteilt, sogar Oefen mit 250, ja 300 t Fassung betrieben, und zwar mit gutem Erfolg. Abgestochen werden diese Oefen durch geteilte Abstichrinne in zwei Pfannen mit 150 t Fassungsvermögen.

Als Vorteil dieser großen Oefen gilt in erster Linie die Verringerung der Betriebskosten und die Erhöhung der Erzeugung. Bedenken, die in Amerika gegen derartig große Oefen geltend gemacht wurden, bestanden vor allem in der Frage der zweckmäßigsten Bemessung der Herd- bzw. Badfläche sowie der Badtiefe mit ihren Einflüssen auf die Desoxydation, die Abscheidung der im Bade enthaltenen Verunreinigungen usw. und damit auf die Güte des erzeugten Stahles. Eine Grenze für die wirtschaftlichste Ofengröße müßte nach den Ausführungen des Verfassers demnach dann gegeben sein, wenn durch eine weitere Vergrößerung der Ofenfassung keine zusätzlichen Ersparnisse an Betriebs- und Brennstoffkosten mehr erzielt werden, oder wenn durch Verringerung der Güte des erzeugten Stahles bzw. durch Erhöhung des Ausschusses die erzielte Betriebskostenverminderung wieder wettgemacht wird. Wie die Erfahrungen in Amerika aber gezeigt haben, konnte die Güte des in großen gegenüber der in kleinen Oefen erzeugten Stahles zumindest beibehalten, wenn nicht sogar etwas verbessert werden, so daß die Bedenken wegen einer Güteverminderung des Stahles bei der Beurteilung der zweckmäßigsten Ofengröße bisher noch ausscheiden.

Als kennzeichnendes Beispiel für die Entwicklung in Amerika führt F. A. King die Stahlwerksanlage der Weirton Steel Co. und ihren Ausbau während der letzten Jahre an.

Die Anlage besteht aus 11 feststehenden Oefen mit Fassungsvermögen von 150 bis 300 t. Die ersten 7 Oefen dieser Anlage wurden im Jahre 1920 gebaut, und zwar ursprünglich mit einem Fassungsvermögen von 105 t. Bald wurde jedoch die Ofenfassung auf 130 und dann auf 150 t erhöht. Die guten Erfolge mit diesen Oefen und der dort herrschende Platzmangel führten im Jahre 1927 dazu, bei den nächsten 3 Oefen, die gebaut wurden, ein noch größeres Fassungsvermögen zu wählen; sie wurden als 250-t-Oefen ausgeführt, und auf die gleiche Fassung wurde auch einer der ersten 7 Oefen umgebaut.

Der letzte und neueste Ofen der gleichen Anlage, der im Februar vorigen Jahres in Betrieb genommen wurde, hat sogar eine Fassung von 300 t und stellt damit bisher den größten feststehenden Ofen dar. Die Herdabmessungen der verschiedenen Oefen bei der Weirton Steel Co. sind etwa folgende:

| Zahl der Oefen | Fassung | Herdlänge | Herdbreite | Herdtiefe |
|----------------|---------|-----------|------------|-----------|
|                | t       | m         | m          | mm        |
| 6              | 150     | 12,20     | 4,90       | 760       |
| 4              | 250     | 13,70     | 5,20       | 860       |
| 1              | 300     | 14,95     | 5,80       | 860       |

Diese 11 Oefen werden durch vier Einsatzkrane bedient. Außerdem sind noch zwei Hallenkrane zum Heranschaffen von flüssigem Roheisen u. a. m. vorhanden.

<sup>1)</sup> Min. Met. 9 (1928) S. 550/1.

In der Gießgrube befinden sich vier Gießkrane für 150-t-Pfannen und drei Gießstände, auf denen je zwei Schmelzungen abgegossen werden können. Bei den größeren Oefen ist die Abstichrinne geteilt, d. h. es wird, wie eingangs schon erwähnt, in zwei Pfannen abgestochen. Nach den Weirton gemachten Erfahrungen ist das Ausbringen bei den Oefen mit größerer Badtiefe durch Verringerung des Abbrandes höher als bei den mit geringer Badtiefe.

Die Leistung des 300-t-Oefen ist mit 189 kg je m<sup>2</sup> Herdfläche und h (16,4 t je h) höher als die von anderer Seite für 90- und 150-t-Ofen angegebene mit 142 bis 185 kg je m<sup>2</sup> Herdfläche und h, jedoch nicht erheblich. Hingegen soll der Kohlenverbrauch, der bei den letzten Oefen etwa 227 kg/t Stahl beträgt, bei dem 300-t-Ofen wesentlich niedriger liegen. An anderer Stelle<sup>1)</sup> wird ein Kohlenverbrauch von etwa 19 % angegeben, was für unsere deutschen Verhältnisse nicht gerade überaus niedrig erscheint.

Den Schluß der Betrachtungen von King bildet eine kurze Gegenüberstellung von feststehenden Oefen und Kippöfen.

Anfänglich vorhandene Bedenken wegen der Haltbarkeit des Herdes bei den großen feststehenden Oefen — Bedenken, die beim Kippöfen in geringerem Maße auftreten — haben sich nach den bisherigen Erfahrungen als unberechtigt erwiesen; die Haltbarkeit war vielmehr recht befriedigend, und Betriebsstörungen sind nur verhältnismäßig selten vorgekommen. Bei dem 300-t-Ofen ist der Herd bisher nur etwa ein dutzendmal ausgekratzt worden.

Ein anderer Vorteil des Kippofens, der darin besteht, kleinere Stahlmengen abstechen zu können, wird durch die Teilung der Abstichrinne bei feststehenden Oefen zum Teil wieder aufgewogen,

### Wechselgerüste für den Umbau von Walzenstraßen.

Bei Walzwerken für umfangreiche Walzprogramme wird durch den Ein- und Ausbau der Walzen beim Umbauen der Straßen auf andere Profile die Leistung durch die öfteren, etwa 2 bis 4 h und länger dauernden Stillstände empfindlich herabgesetzt. Die Straße läßt sich nämlich in den wenigsten Fällen während des Stillstandes in kurzer Zeit umbauen, da die Laufdauer eines Profils und damit der Zeitpunkt für den Umbau allein vom Umfang des Auftrags auf dieses Profil abhängig ist. Vollständige Ersatzgerüste mit Walzen und sonstigen Zubehörteilen gewähren wohl genügend Zeit für einen bequemen und sorgfältigen Umbau in einem gesonderten Raum, haben daneben aber gewisse Nachteile, wie Abnehmen der Flurplatten bei der Auswechslung, Zeitverlust durch genaues Ausrichten und sorgfältige Verschraubung mit den Sohlplatten usw.

Die Demag, Duisburg, hat diese Nachteile der Ersatzwalzgerüste durch besondere Ausbildung der Walzenständer und Sohlplatten vermieden. Das Wechselgerüst mit sämtlichen Walzen, Einbaustücken usw. ist mit den Sohlplatten so verbunden, daß es ohne Abnahme der Flurplatten in einfacher Weise von der Sohlplatte gelöst und das Ersatzgerüst genau und durchaus sicher wieder mit ihr verbunden werden kann. Das Ersatzgerüst mit den für das folgende Profil erforderlichen Walzen kann deshalb in kürzester Zeit eingesetzt werden.

Abb. 1 und 2 zeigen die Ausführungsart bei einem Triogerüst. Die Sohlplatte hat aufgeschraubte Führungsstücke, die ein schnelles und genaues Ansetzen des Wechselgerüsts an der richtigen Stelle ermöglichen. Die beiden Teile werden durch

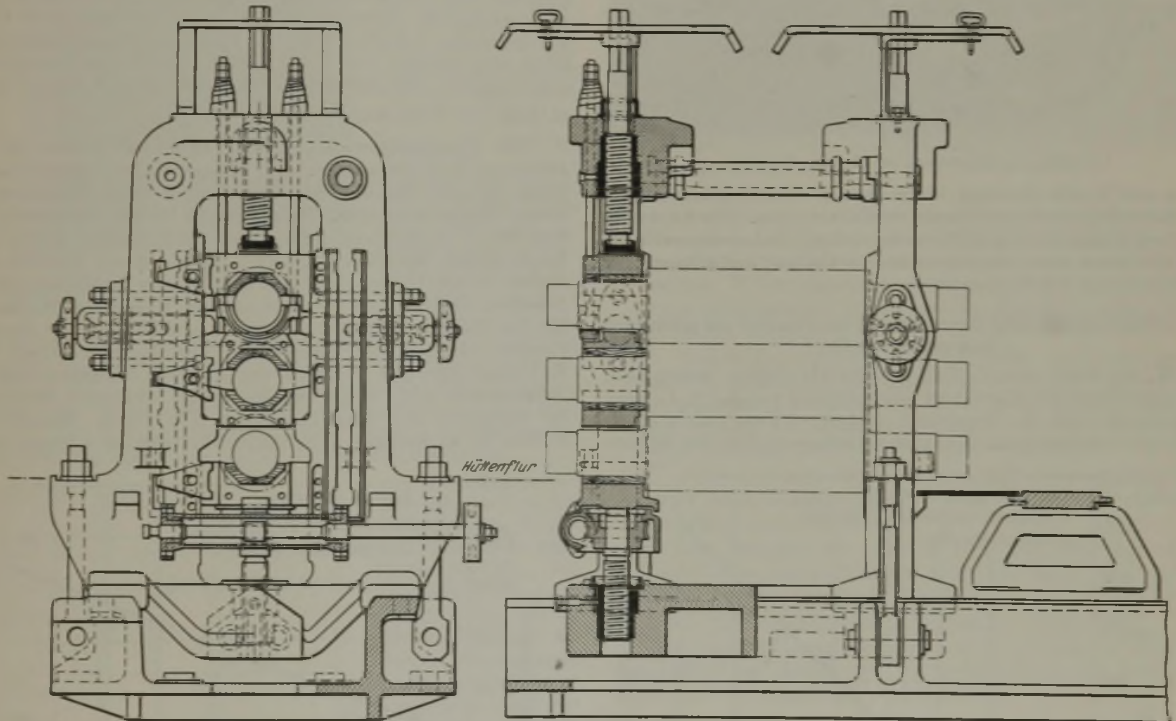


Abbildung 1. Triogerüst für eine Feinstrasse.

und es scheint durchaus möglich, daß diese Unterteilung der Abstichrinne in noch ausgedehnterem Maße Anwendung findet.

Ein dritter Punkt, das Einhalten der richtigen Vergießtemperatur, macht bei den Weirton-Stahlwerken, wo nur aus 150-t-Pfannen vergossen wird, nach den Angaben von King keine besonderen Schwierigkeiten.

Auf Grund aller dieser Beobachtungen und Betriebsergebnisse kommt der Verfasser zu der Feststellung, daß die Grenze für die wirtschaftlichste Größe der Ofenfassung, das ist also die Grenze bei der Ueberschreitung nach oben, das Bad nicht mehr gleichmäßig flüssig erhalten bleibt und ein Temperatenausgleich der unteren und oberen Badschichten nur schlecht oder sehr langsam stattfindet, wodurch wiederum ein größerer Kohlenverbrauch und eine Verschlechterung der Stahlgüte bedingt wäre, auch bei den 300-t-Oefen noch nicht erreicht ist. Bei 450-t-Fassung soll nach dem Urteil von anderer Seite<sup>1)</sup> etwa die Grenze liegen, bei der der Kippöfen größere Vorteile bietet als der feststehende Ofen.

Kurt Thomas.

Ankerschrauben verbunden, die an den Sohlplatten drehbar befestigt und in Schlitzen der Flanschen der Ständerwangen ein- und ausschwenkbar sind. Nach Lösen der Muttern können die Schrauben herausgeschwenkt und das Gerüst abgehoben und ausgewechselt werden.

Das in Abb. 1 dargestellte Triogerüst ist für eine Feinstrasse bestimmt. Alle drei Walzen werden angetrieben und sind mit Ausnahme der Mittelwalze in der Höhenlage verstellbar. Die Oberwalze wird durch Druckschrauben angestellt, die durch Handhebel betätigt werden. Der Handhebel mit Steckstift bewegt sich über ein entsprechend gebogenes und mit Löchern versehenes Flacheisen, so daß eine Festlegung des Hebels und damit auch der Oberwalze möglich ist. Das Gewicht der Oberwalze wird durch unmittelbar auf dem Walzenständer sitzende Pufferfedern ausgeglichen, die beim Zurückdrehen der Druckschrauben die Oberwalze anheben, indem sie die Stangen mit den daran hängenden unteren Einbaustücken dieser Walze hochziehen. Die oberen Einbaustücke der Mittelwalze werden durch seitliche Druckschrauben festgelegt und nachgestellt, deren Keilflächen sich gegen die Einbaustücke legen. Für die Verstellung der Unter-

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 432.

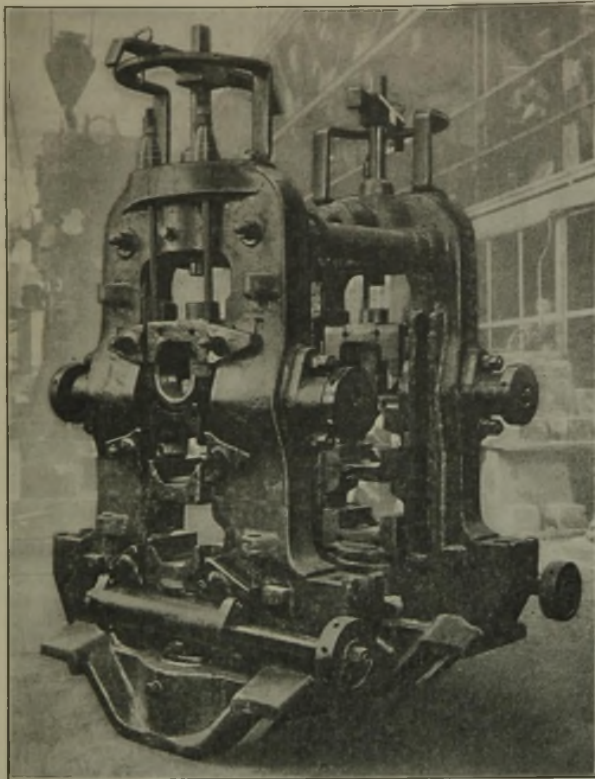


Abbildung 2. Triowalzgerüst für eine Feinstraße.

walze sind Druckschrauben vorgesehen, die durch Schneckenrad und Schnecke von Hand einzeln verstellt werden. Die Köpfe der Druckschrauben für die Mittelwalze und der Schneckenwelle für die Unterwalze sind zum Verstellen am Umfang mit Löchern für das Einstecken von Rundisen versehen.

**Eine röntgenographische Untersuchung der Struktur des gehärteten Kohlenstoffstahles.**

W. L. Fink und E. D. Campbell<sup>1)</sup> stellten früher fest, daß das Gitter des Martensits eines Stahles mit 1,5 % C nicht kubisch ist, wie A. Westgren und G. Phragmén<sup>2)</sup> sowie F. Wever<sup>3)</sup> gefunden hatten, sondern tetragonal mit dem kleinen

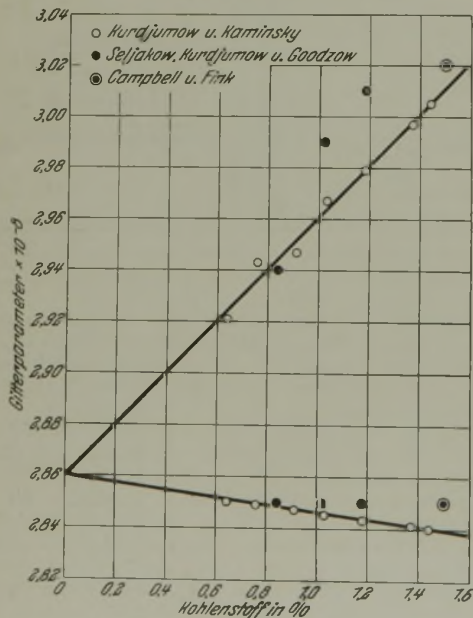


Abbildung 1. Aenderung der Gitterparameter des Martensits mit dem Kohlenstoffgehalt.

1) Trans. Am. Soc. Steel Treat. 9 (1926) S. 717/54 u. 780.  
 2) Z. phys. Chem. 102 (1922) S. 1/25.  
 3) Z. Elektrochem. 30 (1924) S. 376/82.

Achsenverhältnis  $\frac{c}{a} = 1,06$ . N. Seljakow, G. Kurdjumow und W. Goodzow<sup>1)</sup> ergänzten diese Beobachtung dahin, daß das Achsenverhältnis des Martensitgitters mit steigendem Kohlenstoffgehalt zunimmt. In einer weiteren sehr sorgfältigen und gründlichen Arbeit aus dem gleichen Institut haben nun neuerdings G. Kurdjumow und E. Kaminsky<sup>2)</sup> die Abhängigkeit der Gitterparameter des Martensits vom Kohlenstoffgehalt gemessen.

Die Proben, die im allgemeinen die Abmessungen 10 × 6 × 4 mm besaßen, wurden in einem Gemisch von Bariumchlorid und Natriumchlorid im Verhältnis 2:1 je nach der Abschrecktemperatur 30 min bis 20 s bei dieser Temperatur geglüht und

Zahlentafel 1. Chemische Zusammensetzung der untersuchten Stähle in %.

| C    | Si   | Mn   | P     | S     |
|------|------|------|-------|-------|
| 0,64 | 0,03 | 0,10 | —     | 0,01  |
| 0,76 | —    | 0,24 | —     | —     |
| 0,91 | 0,43 | 0,55 | —     | —     |
| 1,03 | 0,23 | 0,49 | 0,014 | 0,010 |
| 1,18 | 0,21 | 0,19 | 0,016 | 0,035 |
| 1,37 | 0,16 | 0,11 | 0,024 | 0,015 |
| 1,44 | —    | 0,28 | —     | —     |

darauf sofort abgeschreckt. Die Oberfläche wurde unter Vermeidung einer Erwärmung auf 0,1 mm abgeschliffen, da sie sehr stark wechselnde Parameter ergab. Neben der gehärteten Probe wurde bei den Aufnahmen für die Parameterbestimmung gleichzeitig eine geglühte Probe des gleichen Stahles als Bezugsprobe aufgenommen. Der Gitterparameter des reinen  $\alpha$ -Eisens wurde zu  $2,86 \cdot 10^{-8}$  cm angenommen.

Die Zusammensetzung der untersuchten Stähle ist aus Zahlentafel 1 zu entnehmen. Die Parameter der Achsen c und a liegen auf zwei Geraden (Abb. 1), die sich beim Parameter des reinen Eisens schneiden. Jeder Punkt ist ein Mittelwert aus zahlreichen Einzelmessungen. Die beiden Kurven folgen dem Vegardschen Mischkristallgesetz<sup>3)</sup>, nach dem der Eintritt eines Stoffes in ein Gitter eine Aufweitung oder Zusammenziehung desselben bewirkt, die proportional der Menge des Stoffes ist. Mit den Messungen ist demnach kaum noch eine andere Deutung möglich, als daß der Martensit ein Mischkristall des Kohlenstoffs mit  $\alpha$ -Eisen ist. In Abb. 1 wurden vom Berichterstatler zum Vergleich die bisher bekannten Messungen der Parameter mit Ausnahme der Werte von K. Honda und S. Sekito eingetragen. Die Parameterwerte für c liegen merk-

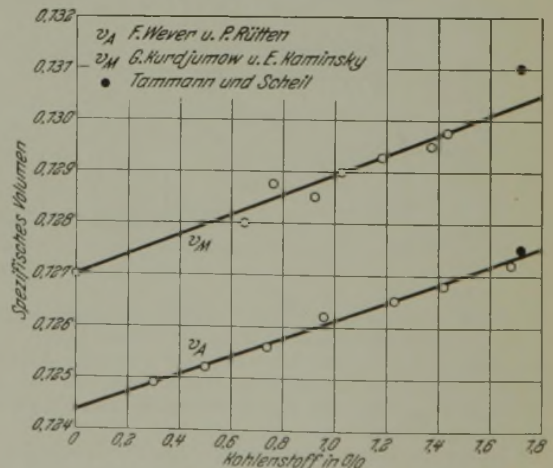


Abbildung 2. Einfluß des Kohlenstoffs auf das Volumen des Austenits  $v_A$  und des Martensits  $v_M$ .

würdigerweise sämtlich oberhalb der Geraden, so daß der Berichterstatler<sup>4)</sup> früher auf eine wesentlich stärkere Zunahme der Parameter mit dem Kohlenstoffgehalt aus den damals vorliegenden Messungen geschlossen hat.

1) Z. Phys. 45 (1927) S. 384/408.  
 2) Z. Phys. 53 (1929) S. 696/707.  
 3) Z. Phys. 5 (1921) S. 17.  
 4) Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 375/88 (Gr. E: Werkstoffaussch. 136).

Abb. 2 zeigt die Abhängigkeit des Volumens des Martensits vom Kohlenstoffgehalt nach den Messungen von Kurdjumow neben der Abhängigkeit des Volumens des Austenits vom Kohlenstoffgehalt nach F. Wever und P. Rütten<sup>1)</sup>. Für 1,7 % C wurden die beiden Volumen von G. Tammann und E. Scheil<sup>2)</sup> nach einem anderen Verfahren bestimmt. Beide Werte liegen hinreichend nahe bei den entsprechenden Geraden, während der Martensitwert von den Messungen von Seljakow nicht unerheblich abwich. Mit Hilfe der

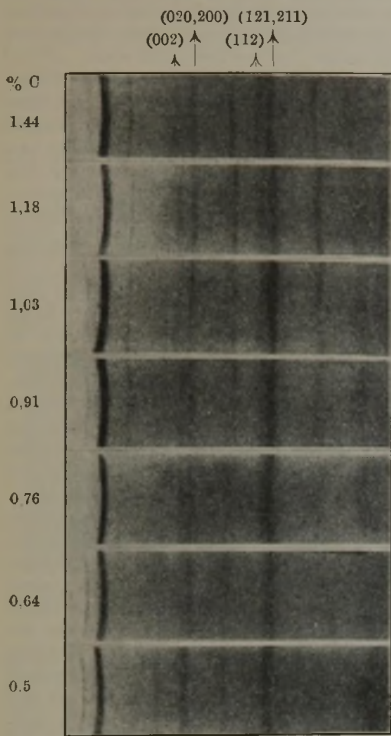


Abbildung 3. Röntgenaufnahmen martensitischer Proben verschiedenen Kohlenstoffgehaltes.

In Abb. 3 sind einige Röntgenogramme wiedergegeben. Sie sind wegen ihrer für Interferenzen des Martensits ungewöhnlichen Schärfe bemerkenswert. Damit wird die Annahme einer überaus kleinen Korngröße, die man nach der früher beobachteten Unschärfe annehmen mußte, hinfällig. Die Verfasser gingen der Ursache der Unschärfe nach und beobachteten, daß beim Anlassen auf 100° die Linien sich zunächst verbreitern. Nach fünfständigem Anlassen auf 100° sind die nahe beieinander liegenden Linien in eine zusammengefloßen, ihre Breite ist gleich dem Abstand der beiden Linien. Beim weiteren Anlassen wird die Linie allmählich schmaler. Aehnliche Beobachtungen machten kürzlich O. Dahl, E. Holm und G. Masing<sup>3)</sup> bei der röntgenographischen Untersuchung des Veredelungsvorganges der Kupfer-Beryllium-Legierungen. Die Verbreiterung der Linien ist auf sehr verschiedene Parameter des Martensits in der Probe zurückzuführen.

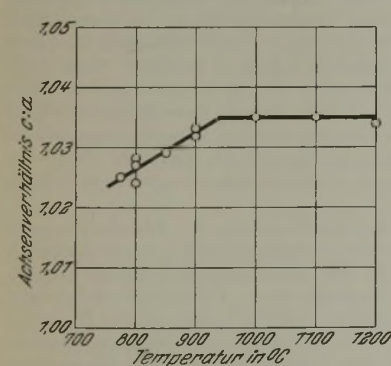


Abbildung 4. Aenderung des Achsenverhältnisses c : a des Martensitgitters mit der Abschrecktemperatur bei einem Stahl mit 0,9 % C.

Flecke Abschrecktroostit sind, die Perlitbildung also nicht vollkommen unterdrückt wurde, oder ob es sich um ein Anlaßgefüge des Martensits handelt.

Die Verfasser untersuchten ferner den Einfluß der Abschrecktemperatur auf das Achsenverhältnis des Martensits und fanden, daß beim eutektoiden Stahl das Verhältnis mit der Abschrecktemperatur ansteigt und erst bei etwa 950° einen unveränderlichen Wert erreicht (Abb. 4). Es ist anzunehmen, daß beim längeren Verweilen der Proben auf der Härtetemperatur der unveränder-

liche Wert bereits bei niedrigerer Temperatur erreicht wird. Nach der Arbeit von A. Pomp und R. W. Wikander<sup>1)</sup> ist ferner anzunehmen, daß das Ausgangsgefüge des Stahles auf das Eintreten des unveränderlichen Achsenverhältnisses von Einfluß sein wird.

Die Messungen der Verfasser stehen im Widerspruch zu den Beobachtungen von K. Honda und S. Sekito<sup>2)</sup>. Diese fanden eine geringe Abnahme des Achsenverhältnisses mit steigendem Kohlenstoffgehalt. Nach N. Seljakow<sup>3)</sup> erklärt sich der merkwürdige Befund der japanischen Forscher aus ihrer Arbeitsweise. Sekito hat seine Proben in einem einseitig geschlossenen Porzellantiegel in Holzkohle eingepackt. Dabei wurde anscheinend die Oberfläche zementiert. Dies folgt auch aus der Beobachtung Sekitos, daß das Achsenverhältnis nach der Mitte zu abnahm. Da die Oberfläche in allen Fällen nahezu den gleichen Kohlenstoffgehalt besaß, ist es nicht weiter verwunderlich, daß sogar eine Abnahme des Achsenverhältnisses beobachtet werden konnte.

Auf die Besprechung der Anlaßversuche von Seljakow<sup>4)</sup> kann verzichtet werden, da diese demnächst von den Verfassern in einer angekündigten Arbeit ausführlich behandelt werden sollen.

E. Scheil.

**Anstalt für Schall- und Wärmetechnik an der Technischen Hochschule Stuttgart.**

Unter der obigen Bezeichnung ist der Materialprüfungsanstalt der Technischen Hochschule Stuttgart eine neue selbständige Abteilung angegliedert worden, die am 1. Juni ihre Tätigkeit aufgenommen hat. Zu ihren derzeitigen Hauptaufgaben gehören:

- a) Auf schalltechnischem Gebiete:
  - Untersuchung über die Ausbreitung und Wirkung der von Fahrzeugen hervorgerufenen Erschütterungen auf Straßen, Maschinen und Gebäuden; schwingungstechnische Untersuchungen des Baugrundes, Einfluß der Fundierung von Gebäuden; Schall- und Erschütterungsschutz von Baukonstruktionsteilen; Schallsicherheit von Gas-, Wasser- und Heizleitungen, Heiz- und Lüftungskanälen; Geräusche von Arbeits- und Kraftmaschinen jeder Art; Raumakustik.
- b) Wärmetechnik:
  - Feststellung der Wärmeschutzigenschaften der verschiedenen Bau- und Isolierstoffe und der aus ihnen hergestellten Baukonstruktionsteile im Laboratorium und an fertigen Gebäuden; Wärmeaustauschvorgänge an technischen Wärmeaustauschapparaten, Wirkungsweise und Wirkungsgrade.
- c) Sonstige Aufgaben:
  - Gegenüberstellung und Wertung der verschiedenen Heizanlagen; Wirkungsgrade, Strahlung der Heizanlagen; Wasserdurchlässigkeit der Baustoffe, Atmung der Wände, Fragen der Beleuchtung im Hausbau, Einfluß der Witterung (Frost, Nässe usw.) auf die Lebensdauer der Baustoffe.

Je nach den Bedürfnissen der Praxis treten zu diesen Aufgaben noch andersartige aus dem Gebiete der technischen Physik.

Die Tätigkeit der Anstalt wird sich erstrecken auf die Durchführung gutachtlicher Untersuchungen und gutachtlicher Berichte, beratende Tätigkeit und Aufklärungstätigkeit durch Veröffentlichungen, Vorträge und Lehrkurse.

Zur Unterstützung der Anstalt ist ein Verein zur Förderung der Anstalt für Schall- und Wärmetechnik an der Technischen Hochschule Stuttgart gegründet worden.

**Verband Deutscher Elektrotechniker.**

Die 34. Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker findet in den Tagen vom 7. bis 9. Juli 1929 in Aachen statt. Die Haupttagung steht unter dem Zeichen des Fernsprechverkehrs und der Elektrizitätswirtschaft. Bemerkenswert ist der Gedanke der Ferntagung, der bei dieser Versammlung in die Wirklichkeit übertragen werden soll, indem gleichzeitig mit dem Verband Deutscher Elektrotechniker die elektrotechnischen Gesellschaften Ungarns, Hollands und Oesterreichs in Budapest, Den Haag und Wien zusammentreten und durch Kabelleitungen und Lautsprecher Reden und Erörterung wechselseitig an allen vier Orten allen Sitzungsteilnehmern zu Gehör gebracht werden sollen.

Einzelfragen sollen wie in früheren Jahren in einzelnen Fachgruppen erörtert werden.

<sup>1)</sup> Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 6 (1924/25) S. 1/6.

<sup>2)</sup> Z. anorg. Chem. 157 (1926) S. 1/21.

<sup>3)</sup> Z. Metallk. 20 (1928) S. 431/3.

<sup>1)</sup> Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 8 (1926) S. 55/62.

<sup>2)</sup> Vgl. Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927/28) S. 527/36 (Gr. E: Werkstoffaussch. 120).

<sup>3)</sup> Nature (1929) S. 204/5.

<sup>4)</sup> Z. Phys. 45 (1927) S. 384/408.

**Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung.**

**Beiträge zur Kenntnis der Textur kaltverformter Metalle.**

F. Wever und W. E. Schmid<sup>1)</sup> berichteten über neue Untersuchungen der Kristallitlagen in kaltverformten Metallen, die von der Absicht geleitet waren, Beziehungen zwischen den Gesetzen der innerkristallinen Verformung und der sich ausbildenden Textur nachzuweisen. Es gelang bereits früher, für die Beschreibung der Anisotropie in axialsymmetrisch verformten Proben einheitliche Gesetze anzugeben. Ein solches stellt z. B. der von F. Körber<sup>2)</sup> und F. Wever<sup>3)</sup> ausgesprochene Satz dar, nach dem sich bei der Verformung gleichzeitig möglichst viele dichtest belegte Netzebenen senkrecht zu Richtungen des Stoffabflusses stellen. Versuche, die Betrachtungen auch auf Verformungsvorgänge niedrigerer Symmetrie wie etwa das Walzen auszudehnen, führten jedoch zu keinem befriedigenden Erfolg; es ergaben sich sogar unmittelbare Widersprüche in den Befunden der verschiedenen Beobachter.

Den hauptsächlichsten Grund für das Auftreten solcher Unstimmigkeiten lassen die Untersuchungen von F. Wever und W. Schmidt<sup>4)</sup> erkennen. Die übliche Art der Beschreibung einer Textur durch Angaben idealer Kristallitlagen mit rationalen Gitterrichtungen in den Hauptachsen der Verformung wird den tatsächlichen Verhältnissen nicht gerecht. Die umfassende Darstellung des röntgenographischen Befundes, wie sie nach F. Wever<sup>5)</sup> durch Polfiguren gegeben wird, zeigt, daß in einer Walztextur ganze Folgen von Kristalliteinstellungen enthalten sind, aus denen die idealen Lagen mehr oder weniger willkürlich herausgegriffen werden. Auch die Inhomogenität des Fließvorganges beim Walzen kann für die Erklärung der widersprechenden Angaben herangezogen werden. Schließlich haben G. Tammann und A. Heinzel<sup>6)</sup> auf eine eigentümliche Unstetigkeit im Verlauf der Ausbildung der Textur hingewiesen, die sich beim Fortschreiten von niederen zu höheren Formänderungsgraden zeigt, und die so den Anlaß zu Unklarheiten bilden kann.

**I. Ermittlung der Textur bei parallelepipedisch-ebenener Verformung.**

In Weiterführung der Arbeiten wurde deshalb an Stelle des Walzvorganges eine parallelepipedisch-ebene Verformung unter-

sucht. Quader- oder würfelförmige Proben wurden so gestaucht, daß der Stoffabfluß nur in einer einzigen zur Stauchachse senkrechten Richtung erfolgen konnte. Als Werkstoff wurde Aluminium (kubisch-flächenzentriert) und Eisen (kubisch-raumzentriert) gewählt. Nach dem Verfahren von Debye-Scherrer wurde zuerst die Einheitlichkeit des Verlaufs der Verformung durch eine Reihe von Untersuchungen bei verschiedenen Formänderungsgraden zwischen 25 und 80 % nachgeprüft. Eine Unstetigkeit ließ sich in dem untersuchten Bereich nicht nachweisen. Für einen höheren Formänderungsgrad wurde dann die Textur möglichst genau ermittelt.

Die Beschreibung des röntgenographischen Befundes erfolgte durch Polfiguren; die Auswertungsarbeit konnte dabei durch Entwurf sphärischer Netze außerordentlich vereinfacht werden. In Abb. 1 und 2 sind die Polfiguren für Würfel und Oktaeder von Aluminium bei einer parallelepipedisch-ebenen Verformung von 71 % wiedergegeben. Abb. 3 zeigt die Anordnung der Rhombendodekaeder-Ebenen (011) in einem um 48% verformten Weicheisen.

**II. Die Vorgänge bei axialsymmetrischer Verformung eines Kristallhaufwerkes (Aluminium).**

Die Verformung der Aluminium-Einkristalle vollzieht sich wie bekannt durch Gleitung auf Oktaeder-Ebenen (111) längs einer Flächendiagonale [011] des Würfels. Es ergeben sich so insgesamt 12 verschiedene Gleitsysteme. Zur Betätigung eines derselben ist eine bestimmte Schubbeanspruchung erforderlich, deren Größe sich infolge der Verfestigung bei der Verformung im ganzen Kristall ungefähr gleichmäßig erhöht. Bei der Dehnung oder Stauchung eines Einkristalls wird durch die angelegten Kräfte eine bestimmte äußere Formänderung erzwungen. Stimmt die durch die Gleitung auf dem höchstbeanspruchten Gleitsystem gegebene Umgestaltung des Kristalls mit dieser nicht überein, so ergeben sich Drehmomente, die die tätige Gleitrichtung in eine Stoffabflußrichtung hineinzudrehen suchen. Dadurch sind, soweit sich die Verformung nicht vollkommen gleichförmig im ganzen Kristall vollzieht, Verbiegungen bedingt (Biegleitung). Größe und Richtung dieser Verbiegungen sind dabei durch die erzwungene äußere Formänderung eindeutig festgelegt. Erreicht infolge der Gitterdrehung die Schubspannung auf einem zweiten Gleitsystem außer auf dem ursprünglich gleitenden den zur Betätigung erforderlichen Mindestwert, so treten die beiden miteinander in Wettstreit; die Formänderung des Kristalls ergibt sich aus der Ueberlagerung der einzelnen Gleitungen und Drehungen.

Bei der Verformung eines Kristalliten innerhalb eines Haufwerks ergibt sich gegenüber dem Einkristall ein grundlegender Unterschied, da hier die äußere Formänderung nicht unmittelbar von außen erzwungen wird. Das Auftreten einer einheitlichen Textur berechtigt uns zwar, das äußere Kräftefeld als Mittelwert der Beanspruchung der einzelnen Kristallite zugrunde zu legen. In dem Zusammenwirken aller Verformungen eines gewissen Nachbarbereichs ist aber dem Kristalliten Gelegenheit gegeben, seiner biegemechanischen Eigenart Geltung zu verschaffen. Er wird sich vor allem um eine solche Achse verbiegen, für die er eine besonders niedrige Biegezugfestigkeit aufweist. Dem Kristall ist also im Gegensatz zu den vielfach vertretenen Anschauungen<sup>1)</sup>, nach denen der gegenseitigen Behinderung an den Korngrenzen ausschlaggebende Bedeutung zukommt, im Haufwerk größere Freiheit zuzuschreiben als dem unmittelbar verformten Einkristall.

Tatsächlich ist mit dem Mechanismus der Translation auch eine ganz bestimmte Form der bildsamen Verbiegung verknüpft<sup>2)</sup>. Die Gleitung vollzieht sich auf zylindrisch verkrümmten Gleitebenen. Die bevorzugte Biege- oder „Fältlungs“-Achse liegt dabei in der tätigen Gleitebene senkrecht zur tätigen Gleitrichtung. Die Verformung eines Kristalliten wird sich demnach durch eine Gleitung auf dem höchstbeanspruchten Gleitsystem vollziehen, verbunden mit einer Drehung um die zugehörige Verbiegungsachse in dem Sinne, daß der Winkel der tätigen Gleitrichtung mit der nächstgelegenen Stoffabflußrichtung kleiner wird. Die Gleitungen und Drehungen der Kristallite führen dann mit fortschreitender Verformung zu solchen stabilen Kristallitlagen, für die eine weitere Gitterdrehung nicht mehr eintritt. Im Gegensatz zu der üblichen Beschreibungsweise durch ideale Lagen ist es dabei durchaus möglich, daß es für einen bestimmten Verformungsvorgang ganze Folgen solcher stabiler Einstellungen gibt, die in ihrer Gesamtheit die Textur bilden.

Für die axialsymmetrischen Verformungsvorgänge lassen sich die stabilen Lagen in einfacher Weise aufsuchen. Die Lage eines Kristalliten ist hier durch seine Einstellung zur Verformungs-

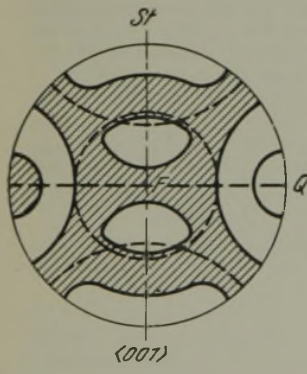


Abb. 1. Flächenpolfigur für den Würfel  $\langle 001 \rangle$ . Aluminium um 73% parallelepipedisch-eben verformt.

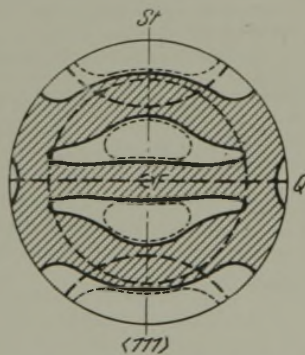


Abb. 2. Flächenpolfigur für das Oktaeder  $\langle 111 \rangle$ . Aluminium um 73% parallelepipedisch-eben verformt.

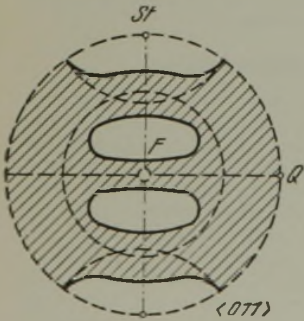


Abb. 3. Flächenpolfigur für das Rhombendodekaeder  $\langle 011 \rangle$ . Eisen um 48% parallelepipedisch-eben verformt.

Abbildung 1 bis 3. Die Textur bei parallelepipedisch-ebenener Verformung als Ueberlagerung einer axialsymmetrischen Zug- und Stauchtextur (gestrichelt eingezeichnet).

<sup>1)</sup> Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 11 (1929) Lfg. 7, S. 109/22. — <sup>2)</sup> Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 3 (1922) S. 1. — <sup>3)</sup> Z. techn. Phys. 8 (1927) S. 404. — <sup>4)</sup> Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 9 (1927) S. 245. — <sup>5)</sup> Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 5 (1924) S. 69. — <sup>6)</sup> Z. Metallk. 9 (1927) S. 338.

<sup>1)</sup> K. Weissenberg: Z. Krist. 61 (1924) S. 58. — <sup>2)</sup> R. Groß: Z. Metallk. 16 (1924) S. 18; J. Leonhardt: Z. Krist. 61 (1924/25) S. 100.

achse eindeutig festgelegt. Man kann demnach in der Polfigur des Einkristalls jedem Punkt der Polkugel die entsprechende Richtung der Verformungsachse und damit eine bestimmte Kristallitlage des Haufwerks zuordnen. Berechnet man für jede Einstellung der Verformungsachse das zugehörige höchstbeanspruchte Gleitsystem, so kommt man nach G. I. Taylor und C. F. Elam<sup>1)</sup> zu einer Einteilung der Polfigur des Einkristalls in 12 Bezirke, für die jeweils dasselbe Gleitsystem und dieselbe Verbiegungsachse in Tätigkeit tritt. Eine Verfolgung der entsprechenden Gitterdrehungen zeigt in Übereinstimmung mit dem Versuchsbeobachtung<sup>2)</sup>, daß sich beim Zugvorgang für alle Kristallite eine stabile Endlage mit einer [111]-Richtung in der Verformungsachse herausbildet, während sich für den Stauchvorgang eine Einstellung mit [011] in der Stauchrichtung ergibt.

III. Die Textur von Aluminium bei parallelepipedisch-ebenener Verformung.

Eine entsprechende Ableitung der stabilen Endlagen für die ebene Verformung läßt sich wegen der zweifach unendlichen Mannigfaltigkeit der Kristalliteinstellungen nicht durchführen. Ueberdies ist das äußere Kräftefeld nicht hinreichend bekannt. In der Stauchvorrichtung wirkt auf die Probe außer dem Preßstempel der Druck der Seitenwände, der sich infolge der Ausbildung der Textur im Verhältnis zum Stauchdruck stetig ändert. Der Einfluß der Anisotropie auf den Fließvorgang zeigt sich deutlich, wenn man aus einer parallelepipedisch-ebenen verformten Probe einen Zylinder mit der Achse in der Stauchrichtung der ebenen Verformung herausarbeitet und einer axial-symmetrischen Stauchung unterwirft. Der Werkstoff fließt weiterhin vorwiegend

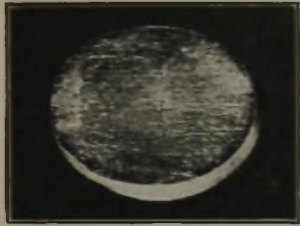


Abb. 4. Axialsymmetrische Stauchung einer vorher parallelepipedisch-ebenen verformten Probe.

in der Abflußrichtung der vorangegangenen Verformung, so daß sich der Kreisquerschnitt des Zylinders ellipsenförmig verzerrt (Abb. 4). Der Querdruck nimmt demnach gegenüber dem Stauchdruck infolge der Ausbildung der Textur ab.

Die parallelepipedisch-ebene Verformung läßt sich nun, wie ein Vergleich der Deviatoren zeigt, als Ueberlagerung eines Zug- und eines Stauchvorganges mit axialer Symmetrie auffassen. Infolge der Ausbildung der Textur tritt der Zugvorgang im Verlauf der Verformung dem Stauchvorgang gegenüber immer mehr zurück. Man kommt zu einer Darstellung, die auffallend mit dem von G. Tammann und A. Heinzel<sup>3)</sup> mikroskopisch gewonnenen Befund übereinstimmt, nach dem sich beim Walzen die Verformung anfangs ähnlich wie bei einem Zug in der Walzrichtung, später wie bei einer rein axial-symmetrischen Stauchung nach der Walznormalen vollzieht. Es zeigt sich, daß sich auch die Textur der ebenen Verformung weitgehend als eine Ueberlagerung der beiden axial-symmetrischen Polfiguren, die in Abb. 1 und 2 gestrichelt eingetragen sind, deuten läßt.

IV. Uebertragung auf kubisch-raumzentrierte Metalle.

Ueber den Verformungsmechanismus der raumzentrierten Metalle sind eine Reihe widersprechender Angaben gemacht worden, so daß für eine Ableitung der Textur sichere Grundlagen fehlen. Immerhin führt eine Uebertragung der Ueberlegungen für das flächenzentriert-kubische Gitter unter der aus Analogiegründen einleuchtendsten Annahme einer Gleitung auf der dichtest belegten Netzebene (011) nach der dichtesten Gittergeraden [111] zu einem Ergebnis, das mit dem Versuchsbeobachtung<sup>2)</sup> in Bezirke gleicher Gleitung bleibt dieselbe wie bei Aluminium. Der Sinn der Gitterdrehung kehrt sich jedoch, entsprechend der Vertauschung von Gleitebenennormale und Gleitrichtung gegenüber dem flächenzentrierten Gitter um, so daß man beim Zugvorgang [011], beim Stauchvorgang [111] in der Achse findet. Man erhält so eine einfache Erklärung der Tatsache, daß sich axial-symmetrische Zug- und Stauchtextur bei flächenzentriert- und raumzentriert-kubischen Metallen wechselseitig entsprechen. Auch ein Aufbau der Anisotropie bei parallelepipedisch-ebenener Verformung aus den beiden axial-symmetrischen Texturen läßt sich beim Eisen in derselben Weise wie beim Aluminium vornehmen (vgl. Abb. 3).

Es ist damit eine lückenlose Brücke von der Verformung der Einkristalle über die Vorgänge mit axialer Symmetrie zu der Textur bei parallelepipedisch-ebenener Verformung geschlagen. Da letztere, wie ein Vergleich der Polfiguren erkennen läßt, in enger Verwandtschaft zum Walzvorgang steht, so ist auch nach dieser Seite das gewonnene Bild zu einem einheitlichen Ganzen abgerundet. W. E. Schmid.

Das Einwalzen von Rohren.

Wie E. Siebel berichtet<sup>1)</sup>, wurden Walzverbindungen von Flußstahlrohren wechselnder Wandstärke mit verschiedenartiger Zusammensetzung in Siemens-Martin-Stahlplatten und Nickelstahlplatten mit mehreren Rohrwalzensystemen hergestellt und die Formänderungen der Rohre und Platten sowie die auftretenden Haftkräfte untersucht. Die hauptsächlichsten Ergebnisse dieser Untersuchung lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Die Formänderungen der Rohre und Platten stehen in unmittelbarer Abhängigkeit von der Haftaufweitung, d. h. von der nach dem Anwalzen noch zum Verspannen von Rohr und Platte und zur Herstellung einer festen und dichten Verbindung bewirkten Aufweitung des Rohres.

2. Die Haftkraft einer glatten Walzverbindung ist nahezu unabhängig von der Haftaufweitung des Rohres, wenn diese nur einen Mindestwert, der unter 0,5 % des Lochdurchmessers liegt, überschreitet. Die Haftkraft ist der Stützfläche, d. h. dem Produkt aus Plattenstärke und doppelter Rohrwandstärke, nahezu proportional, solange die Rohrwandstärke unter 5 % des Rohrdurchmessers bleibt. Bei Temperaturen von 350° ist sie nicht wesentlich von derjenigen bei 20° verschieden.

3. Zur Erzielung einer befriedigenden Dichtigkeit ist eine Haftaufweitung des Rohres von mindestens 0,5 % des Lochdurchmessers erforderlich. Eine Steigerung der Haftaufweitung über 1 % erhöht bei glatten Walzverbindungen in keiner Weise die Haftkraft und Dichtigkeit, führt aber zu unnötigen Verformungen von Rohr und Platte.

4. Eine Erhöhung der Festigkeit des Plattenwerkstoffs über diejenige des Rohrwerkstoffs verringert bei gleichbleibender Haftaufweitung die Formänderungen der Platte und führt zu einer günstigen Beeinflussung der Haftkraft, während bei umgekehrtem Festigkeitsverhältnis die Formänderung der Platte steigt und die Haftkraft fällt. Bei Verwendung von legierten Rohren und Platten lassen sich Haftkräfte erzielen, die den an weichen Siemens-Martin-Stahlrohren und -platten festgestellten nicht nachstehen.

5. Rillenverbindungen zeigen eine erhöhte Haftkraft und Dichtigkeit. Die Haftkraft wächst hier mit steigender Haftaufweitung; doch sollte eine Haftaufweitung des Rohres von 1,5 % des Lochdurchmessers auch bei derartigen Verbindungen nicht überschritten werden, um eine Schädigung des Plattenwerkstoffs zu verhüten.

6. Die gleiche Haftaufweitung und gleiche Abmessungen vorausgesetzt, scheinen die Formänderungen von Rohr und Platte wie die erzielten Haftkräfte fast unabhängig von der Art der verwendeten Rohrwalze zu sein. E. Siebel.

Ueber den Kraftverlauf beim Tiefziehen und bei der Tiefzugsprüfung.

Ueber den Kraftverlauf beim Tiefziehen sowie über Grundlagen und Durchführung eines vereinigten Tiefzugs- und Zerreißversuches berichteten E. Siebel und A. Pomp<sup>2)</sup>. Bei der mit „Tiefziehen“ bezeichneten Umformung eines kreisförmigen Zugschnitts in einen zylindrischen Hohlkörper ergibt sich beim Anschlag an einem Flächenelement gemäß Abb. 1 für die Radialspannungen  $\sigma_r$  und die Tangentialspannungen  $\sigma_t$ , wenn die Blechstärke  $s$  als konstant angenommen wird und man von allen Reibungseinflüssen absieht, die Gleichgewichtsbedingung

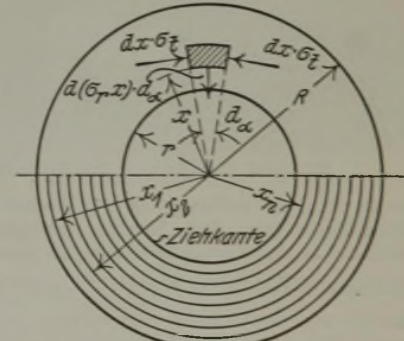


Abbildung 1. Kräftegleichgewicht beim Tiefziehen.

$$d(\sigma_r x) \cdot dx = -\sigma_t \cdot dx \cdot dx$$

$$x \cdot d\sigma_r - \sigma_r \cdot dx = -\sigma_t \cdot dx \quad (1)$$

$$d\sigma_r = (\sigma_r - \sigma_t) \frac{dx}{x}$$

<sup>1)</sup> Proc. Roy. Soc. London 108 (1925) S. 628.  
<sup>2)</sup> M. Ettisch, M. Polanyi u. K. Weißenberg: Z. Phys. 7 (1921) S. 181. — Z. techn. Phys. 8 (1927) S. 404.  
<sup>3)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927/28) S. 663/7.

<sup>1)</sup> Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 11 (1929) Lfg. 8, S. 123/38.  
<sup>2)</sup> Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 11 (1929) Lfg. 9, S. 139/53.

Nach der Schubspannungshypothese besteht im bildsamen Zustande des Werkstoffs aber die Beziehung

$$\sigma_r - \sigma_t = k_f, \tag{2}$$

worin  $k_f$  die Formänderungsfestigkeit des Werkstoffs bedeutet. Da am Außenrande ( $x = R$ ) die Radialspannung gleich 0 sein muß, ergibt sich aus Gleichung 1 und 2 die Radialspannung an der Ziehkante ( $x = r$ ) zu

$$\sigma_r (x=r) = \int_R^r k_f \cdot \frac{dx}{x} = k_{f_m} \cdot \ln \frac{R}{r}. \tag{3}$$

Als mittlere Formänderungsfestigkeit  $k_{f_m}$  kann dabei das arithmetische Mittel aus der jeweiligen Formänderungsfestigkeit an der Ziehkante und am Außenrande eingesetzt werden. Durch Multiplikation mit dem an der Ziehkante vorhandenen Blechquerschnitt erhält man alsdann für die theoretische Ziehkraft den Ausdruck

$$P_{\text{theor}} = 2\pi r \cdot s \cdot k_{f_m} \cdot \ln \frac{R}{r}. \tag{4}$$

Der Verformungszustand am Außenrande des Zuschnitts und an der Ziehkante läßt sich für jede Stellung des Ziehstempels leicht berechnen, weil die Blechoberfläche als annähernd gleichbleibend angenommen werden kann. Man vermag daher die jeweils in dem überstehenden Teile des Zuschnitts vorhandene

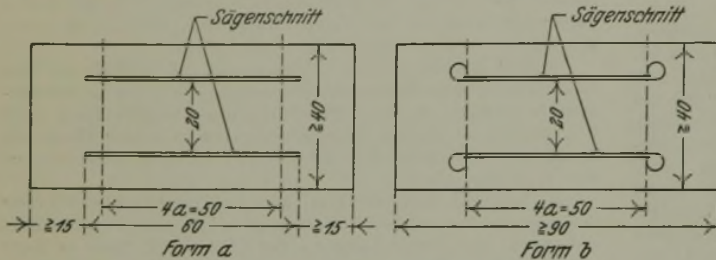


Abbildung 2. Tiefungs-Zerreiβprobe.

mittlere Formänderungsfestigkeit und damit auch den Verlauf der Ziehkraft bei verlustfreier Verformung zu ermitteln, wenn die Fließkurve des betreffenden Werkstoffs bekannt ist. Diese kann aber z. B. durch Zerreiβversuche an dem auf mehrere Verformungsstufen kaltgewalzten Werkstoff bestimmt werden.

Wie bei allen technischen Formgebungsverfahren ist auch beim Tiefziehen die wirklich verbrauchte Arbeit stets größer als die theoretische Arbeit, da Formgebungsverluste auftreten, die hier in erster Linie durch die vom Blechhalterdruck herrührenden Reibungskräfte und durch die Ziehkantenreibung hervorgerufen werden. Der Niederhalterdruck erzeugt eine Zusatzkraft an der Ziehkante, die etwa dem  $2\mu$ -fachen dieses Druckes entspricht,

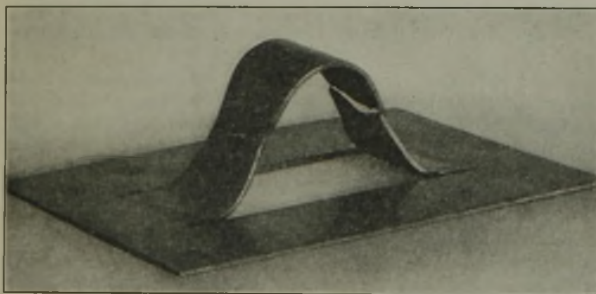


Abbildung 4. Probe nach dem Tiefungs-Zerreiβversuch.

wenn mit  $\mu$  der Reibungsbeiwert zwischen dem Ziehgut und dem Blechhalter bzw. dem Ziehring bezeichnet wird. Durch die Reibung an der Ziehkante werden die gesamten Kräfte bzw. die Formgebungsarbeit auf das  $\epsilon\mu \cdot \frac{\pi}{2}$ -fache vergrößert. Das Verhältnis von theoretischer und wirklich verbrauchter Formänderungsarbeit kann als der Formänderungswirkungsgrad des Tiefziehvorganges bezeichnet werden.

Es wurden eine Reihe von Tiefziehversuchen mit Flußstahlblechen verschiedener Festigkeit bei einem zwischen 1,5 und 2 wechselnden Verhältnis von Zuschnittsdurchmesser zum Durchmesser des gezogenen Gefäßes an einen Guillery-Tiefungsapparat mit Kraftmesser mittels eines besondern Ziehwerkzeuges durchgeführt, um über die Höhe des Wirkungsgrades und der Formgebungsverluste sowie über den genauen Verlauf des Kraft-Weg-Diagramms Aufschluß zu gewinnen. Es wurden dabei zwischen

50 und 65 % liegende Formänderungswirkungsgrade festgestellt. Für den Koeffizienten aus theoretischer und wirklicher Höchstlast ergaben sich etwas höhere Werte. Als Ursache dafür, daß die Blechstärke, abgesehen von einer geringen Anstauung am Rande und einer Verringerung der Blechstärke in den am Boden anschließenden Teilen, während des Ziehens fast unverändert bleibt, konnte die im Blech unter dem Niederhalter herrschende Spannungsverteilung nachgewiesen werden. Die Verformung geht hier unter der gleichzeitigen Wirkung von radialen Zug- und tangentialen Druckspannungen vor sich, wobei der Stofffluß in der Querrichtung, in der die Spannung nur wenig von 0 abweicht, nur gering sein kann.

Der Kraftverlauf bei der Tiefungsprüfung wurde in erster Linie für ein besonderes Verfahren, den sogenannten Tiefungs-Zerreiβversuch untersucht, bei dem die Kraft- und Verformungsverhältnisse gegenüber der Erichsen-Tiefungsprüfung übersichtlicher gestaltet sind, so daß es möglich ist, unmittelbare Beziehungen zwischen dieser Art der Tiefungsprüfung und dem normalen Zugversuch nachzuweisen. Es wurden hierzu Blechproben gemäß Abb. 2 verwendet, bei denen das eigentliche Versuchsstück von 20 mm Breite aus einem breiteren Blechstreifen

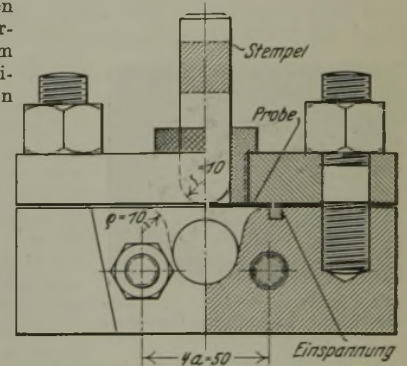


Abbildung 3. Tiefungs-Zerreiβvorrichtung.

durch zwei Schnitte mit einer Kreissäge in der Weise herausgelöst wurde, daß der mittlere Teil an den Köpfen mit den stehenden Seitenteilen des zu untersuchenden Blechstreifens in Zusammenhang blieb. Wird eine solche Probe in eine Vorrichtung gemäß Abb. 3 eingespannt und der Mittelstreifen durch den vorgehenden rechteckigen Stempel getieft, so unterstützen die stehenden Seitenteile das Festhalten der Proben durch die Spannbacken und verhindern somit ein Einziehen der Köpfe. Nach Durchführung der Prüfung hat die Probe alsdann ein Aussehen gemäß Abb. 4.

Der Tiefungs-Zerreiβversuch gestattet es, außer einer Tiefungsziffer auch die entsprechende Dehnung sowie die Zugfestigkeit des

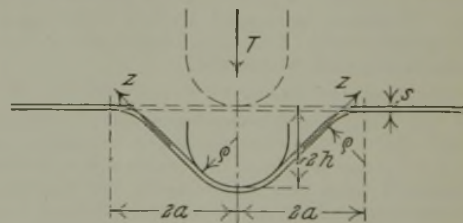
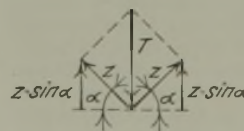


Abbildung 5. Formänderungen und Kräfte beim Tiefungs-Zerreiβversuch.



Werkstoffs zu ermitteln. Wird ein beiderseits eingespannter Blechstreifen von der Stärke  $s$  und der auf die gesamte Einspannlänge  $4a$  gleichbleibenden Breite  $b$  gemäß Abb. 5 durch einen senkrecht zur Blechoberfläche bewegten Stempel, der vorn mit einer zylindrischen Abrundung vom Halbmesser  $h$  versehen ist, einer Tiefung  $2h$  unterzogen, so entstehen in dem Streifen Zugspannungen und Dehnungen, deren Größe sich berechnen läßt. Bei der benutzten Tiefungsvorrichtung mit einer Einspannlänge  $4a = 50$  mm und einer Abrundung des Stempels mit der Spannbacken  $\rho = 10$  mm gelten für den jeweiligen Neigungswinkel des Probestreifens  $\alpha$  sowie für die Dehnung  $\epsilon$  bis zu einer Tiefung  $2h = 16$  mm mit sehr guter Annäherung die Formeln

$$\sin \alpha \sim 1,1 \cdot \frac{h}{a} \tag{5}$$

$$\epsilon \sim 0,53 \cdot \left(\frac{h}{a}\right)^2 \tag{6}$$



Da ferner, wie aus Abb. 5 hervorgeht, zwischen der Tiefungskraft T und der im Blechstreifen auftretenden Zerreißkraft z die Beziehung besteht

$$T = 2 z \cdot \sin \alpha \text{ bzw. } z = \frac{T}{2 \cdot \sin \alpha} \quad (7)$$

so vermag man die im Streifen auftretenden Zugkräfte zu berechnen oder in Form eines Nomogramms als Funktion des Stempeldrucks und der zugehörigen Tiefung darzustellen.

Zur Bestimmung der Zugfestigkeit des dem Tiefungs-Zerreißversuch unterzogenen Werkstoffs kann man das Stempeldruck-Tiefungs-Diagramm gemäß Abb. 6 mit einem solchen Nomogramm

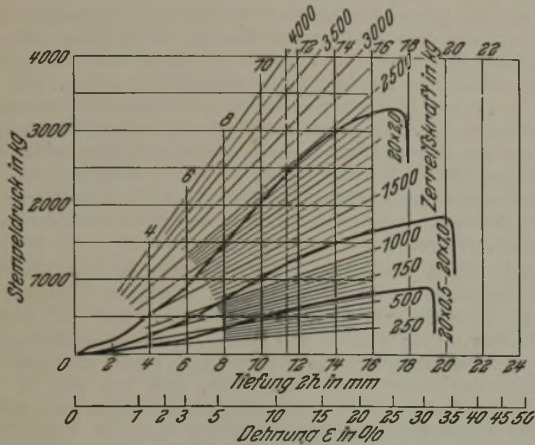


Abbildung 6. Tiefungs-Zerreißdiagramme von Flußstahlblechen mit einer Zugfestigkeit von ~ 57 kg/mm<sup>2</sup> und einer Fläche von 0,5, 1 und 2 mm.

zur Ueberdeckung bringen. Die Zugfestigkeit vermag man alsdann in der üblichen Weise durch Teilung der größten auftretenden Zugkraft durch den Ausgangsquerschnitt zu berechnen. Es genügt aber auch, den Stempeldruck bei einer Tiefung von 12, 14 und 16 mm, d. h. in der Nähe des Höchstlastpunktes abzulesen und aus dem Nomogramm die zugehörigen Zugkräfte zu bestimmen. Der größte der drei Werte entspricht alsdann mit großer Annäherung der wirklichen Höchstlast und kann zur Berechnung der Zugfestigkeit verwendet werden. Die Dehnung ist mit der Tiefung, solange ein Nachgeben der Einspannung verhindert wird, durch Gleichung 6 gekuppelt. Sie kann daher auf dem zweiten Abszissenmaßstab des Nomogramms unmittelbar abgelesen werden. Da es sich um Zerreißversuche mit ganz kurzer Einspannlänge handelt, liegen die Dehnungswerte entsprechend hoch. Auch die Zugfestigkeitswerte werden durch diesen Umstand etwas nach oben verschoben.

Bei normalen Tiefungsversuchen lassen sich für den Zusammenhang zwischen den im Blech auftretenden Zugkräften, der Neigung der Ausbeulung und dem Stempeldruck ähnliche Beziehungen aufstellen, wie sie durch Gleichung 7 für den Tiefungs-Zerreißversuch gegeben sind. Hingegen stößt die Berechnung der auftretenden Dehnungen sowie der jeweiligen Gestalt der Ausbeulungen auf Schwierigkeiten. Die Bestimmung der Zugfestigkeit aus der Stempeldruck-Tiefungskurve ist daher vorläufig nur möglich, wenn die zu jeder Tiefung gehörige Form der Ausbeulung durch den Versuch bestimmt wird. Brauchbare Anhaltspunkte über die Zugfestigkeit eines Werkstoffs scheint jedoch in gewissen Grenzen die Bestimmung des Härtefaktors nach L. N. Brown<sup>1)</sup> zu geben, die sich auf jedem mit einer Kraftmeßvorrichtung ausgerüsteten Tiefungs-Prüfapparat in einfacher Weise durchführen läßt.

E. Siebel.

## Aus Fachvereinen.

### Eisenhütte Oesterreich,

#### Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Am 1. und 2. Juni 1929 fand die diesjährige Hauptversammlung in Leoben statt, die sich wieder eines sehr guten Besuches erfreute. Der Hauptverein sowie die „Eisenhütte Oberschlesien“ waren durch Direktor B. Amende, Hubertshütte, vertreten. Die Tagung wurde durch zwei Vorträge eingeleitet, die im Stadttheater abgehalten wurden.

Professor Dr.-Ing. O. von Keil begrüßte zunächst als stellvertretender Vorsitzender des Zweigvereins die anwesenden Mit-

glieder und Gäste auf das herzlichste. Hierauf hielt Hüttenoberinspektor Dr.-Ing. Franz Leitner einen Vortrag über „Die praktische Bedeutung des Einflusses verschiedener Abkühlungsbedingungen auf das Gußgefüge der Stahlblöcke“. Anschließend hielt Dr.-Ing. Alfred Pohl, Leiter des mechanischen Laboratoriums der österreichischen Bundesbahnen in Wien, einen Vortrag: „Der perlitische Manganstahl als Schienenbaustoff.“ Den beiden Vorträgen schloß sich eine lebhaft erörterte an. Ueber den Inhalt wird demnächst in dieser Zeitschrift berichtet werden.

Anschließend fand im Werkshotel in Donawitz ein Begrüßungsabend statt, der die Teilnehmer bei angeregter Stimmung lange zusammenhielt.

Sonntag, den 2. Juni, tagte unter dem Vorsitz von Professor Dr.-Ing. O. v. Keil die Hauptversammlung im Leobner Stadttheater. Der Vorsitzende begrüßte einleitend die erschienenen Mitglieder sowie die Vertreter der Behörden. Weiter gedachte er in warmen Worten der verstorbenen Mitglieder, insbesondere des Ingenieurs Paul Sailler, der als Mitglied des seinerzeitigen Gründungsausschusses sich besondere Verdienste um den Verein erworben hat. An den ersten Vorsitzenden, Generaldirektor Dr.-Ing. A. Apold, der krankheitshalber verhindert war, wurde ein Begrüßungstelegramm mit den besten Wünschen zur baldigen Wiederherstellung abgesandt.

Im Anschlusse daran gab Dr.-Ing. A. Zahlbruckner, technischer Direktor der Oesterreichisch-Alpinen Montangesellschaft, einen Ueberblick über die

#### Lage der Schwerindustrie Oesterreichs.

Das Jahr 1928 hat für die Eisen- und Stahlindustrie im allgemeinen ein Ansteigen in der Erzeugung gebracht; es stieg nicht nur der Inlandsverbrauch an Kohle und Eisen, auch die Ausfuhr von Eisen und Eisenwaren stellte sich um ein Namhaftes höher als im Jahre 1927:

| Förderung bzw. Erzeugung  | 1927<br>in 1000 t | 1928 | Erhöhung<br>% |
|---------------------------|-------------------|------|---------------|
| Kohle . . . . .           | 3253              | 3470 | 6,7           |
| Roheisen . . . . .        | 435               | 458  | 5,3           |
| Rohstahl . . . . .        | 551               | 636  | 15,5          |
| Walzerzeugnisse . . . . . | 396               | 469  | 18,4          |

Allerdings muß man leider feststellen, daß man nicht von einer Preiskonjunktur, sondern nur von einer Mengenkonjunktur sprechen konnte. Die Preise für Roheisen, Halbzeug und Walzerzeugnisse waren auf dem Weltmarkt noch immer als sehr niedrig zu bezeichnen. In Oesterreich haben hauptsächlich die Bestellungen der Bundesbahnen und der Gemeinde Wien einen günstigen Einfluß auf die Erzeugung ausgeübt. Die österreichischen Bundesbahnen gehen zielbewußt auf die dringend notwendige Verstärkung des Oberbaues los, die es ihnen ermöglicht, mit neuzeitlichen Fahrbetriebsmitteln die Strecken rasch und sicher zu befahren. Aber auch die Wagenbau-Industrie hat von den österreichischen Bundesbahnen namhafte Bestellungen erhalten, wodurch den Eisen- und Stahlwerken größere Aufträge zugegangen sind.

Leider blieben bisher nennenswerte Bestellungen der öffentlichen Stellen fast ganz aus, da einerseits die nötigen Geldmittel für die durchgreifenden Erneuerungen und für Neubauten zum Teile fehlen, andererseits aber vielfach Beton und Eisenbeton an Stelle von Eisen und Stahl zur Verwendung kommt. Für diese Ersatzbaustoffe wird in der letzten Zeit eine außerordentlich rege Werbung mit vielem Erfolg betrieben, weshalb es ratsam erschien, in Oesterreich auch für den Eisen- und Stahlbau mehr als bisher werdend zu arbeiten. Dieser Forderung ist nunmehr durch die Errichtung eines ständigen Stahlausschusses innerhalb der berufenen Körperschaft, dem Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein, auch entsprochen worden.

Der österreichische Verbrauch an Eisen und Stahl ist, im Vergleich zu jenem der übrigen Kulturländer, noch immer sehr bescheiden zu nennen, was aus den nachfolgenden Zahlen zu ersehen ist. Im Jahre 1927 betrug der Eisenverbrauch je Kopf

|   |        |
|---|--------|
| in der Tschechoslowakei . . . . .             | 102 kg |
| in Frankreich . . . . .                       | 178 „  |
| in Großbritannien und Irland . . . . .        | 239 „  |
| im Deutschen Reich . . . . .                  | 248 „  |
| in den Ver. Staaten von Nordamerika . . . . . | 384 „  |
| in Oesterreich aber nur . . . . .             | 73 „   |

Der Kopfverbrauch an Eisen ist allerdings in Oesterreich für 1928 höher geworden. Er betrug 89 kg, war also noch immer um ein erkleckliches niedriger als die Verbrauchszahlen in den übrigen Ländern des Jahres 1927. Die Zahlen für diese Länder für

<sup>1)</sup> Trans. Am. Inst. Min. Met. Engs. 69 (1923) S. 932; vgl. St. u. E. 44 (1924) S. 292.

das abgelaufene Jahr liegen leider noch nicht vollständig vor, weshalb ich sie hier nicht anführen kann. Der Inlandsverbrauch (mit indirekter Ausfuhr) stieg von 164 000 t im Jahre 1927 auf 223 000 t im Jahre 1928 oder um 36 %. Die unmittelbare Ausfuhr ist wegen der besseren Beschäftigung der verarbeitenden Industrie im Inlande zurückgegangen. Es ist aber zu bedenken, daß die indirekte Ausfuhr eine starke Erhöhung erfahren hat.

Ich sage ja nichts Neues, wenn ich hier wiederhole, daß die österreichische Eisen- und Stahlindustrie wegen des außerordentlich geringen Schutzes, der ihr in den ersten Jahren nach dem Umsturz gewährt wurde, schwer gelitten hat und zur Selbsthilfe greifen mußte. Man wollte damals, obwohl das kleine arme Oesterreich von Ländern mit hohen Zollschutzmauern umgeben war, durchaus freihändlerischen Gepflogenheiten huldigen. Die Industrie mußte sich mit den gleichartigen Industrien der Nachbarstaaten und des übrigen Auslandes zusammenschließen und Schutzabkommen treffen. Später, als sich eine Erhöhung der vorerst ungenügenden Zölle notwendig zeigte, traf die Eisen- und Stahlindustrie mit der verarbeitenden Industrie ein Abkommen, als dessen Folge sich diese Industrie mit einer Zollerhöhung einverstanden erklärte, unter der Voraussetzung, daß ihr Eisen und Stahl zu Vorzugsbedingungen für Ausfuhrzwecke geliefert werden. So war es möglich, einen höheren Inlandspreis zu erzielen, während gleichzeitig die Eisen verbrauchenden und verarbeitenden Industrien lohnende und dauernde Beschäftigung erhielten.

Das Eisen ist heute noch immer der Werkstoff, der neben Zement bei weitem nicht jene Steigerung im Preise erfahren hat wie ein Großteil jener Stoffe, die zur Erzeugung des Eisens unumgänglich notwendig sind. So ist der Preis im Jahre 1929 in Prozenten der Vorkriegszeit für

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| Grubenh Holz . . . . .    | 155 |
| Sprengstoffe . . . . .    | 175 |
| Hochofenkoks . . . . .    | 136 |
| Schamottesteine . . . . . | 221 |
| Schmieröle . . . . .      | 139 |

wegen der Werkerlöse für Stabeisen ab 1. Mai 1929 110 % des Vorkriegserlöses beträgt.

Wenn man aber neben den Roh- und Hilfsstoffen auch noch den zweiten wichtigen Anteil betrachtet, der für die Kosten der Erzeugung von Eisen und Stahl maßgebend ist, so muß ich auf die Höhe der Arbeiterverdienste hinweisen, die z. B. bei der Oesterreichisch-Alpinen Montangesellschaft bei den Bergarbeitern je Stunde 173 %, bei den Hüttenarbeitern je Stunde 156 % jener der Vorkriegszeit betragen.

Noch ein dritter Punkt darf nicht außer acht gelassen werden: Soziale Lasten und Steuern übertreffen heute um ein Vielfaches jene aus der Zeit vor dem Kriege. Und wenn es auch geschmacklos erscheinen könnte, immer wieder darüber zu sprechen, wie hoch die Vorbelastung der Erzeugung durch soziale Lasten, Steuern und Gebühren heute ist, so möchte ich es doch nicht unterlassen, auch von hier aus einen Ruf an die maßgebenden Stellen der Regierung nach Minderung und Aufhebung gewisser drückender Belastungen zu richten. Unsere Regierung — das wollen und müssen wir anerkennen — hat derzeit Sorgen schwerster Art und muß in erster Linie die politischen Tagesfragen zur Lösung bringen. Aber die Wirtschaft darf darunter nicht leiden! Der Herr Bundeskanzler, der sich selbst in leitender Stellung in der Industrie hervorragend betätigt hat, wird gewiß nicht verfehlen, sein Augenmerk den drückenden Beschwerden zuzuwenden, die heute auf der Industrie, im besonderen auf der Schwerindustrie, lasten. Steuern und Abgaben, wie die Lohnabgabe, die Energieabgabe, die in manchen Ländern und Gemeinden erhoben wird, die hohe Körperschaftsteuer sollen zumindest nach und nach abgebaut und durch Verbrauchssteuern ersetzt werden.

Es ist ja ein ganz besonders erfreuliches Zeichen, daß die Wünsche der Industrie hier gleichgehen mit jenen von Handel und Gewerbe, und daß auch die Landwirtschaft Verständnis für die Sorgen der übrigen erzeugenden Stände zeigt. Wenn alle wirtschaftlichen Gruppen, alle schaffenden Kräfte sich zusammenschließen in dem gemeinsamen Wunsche: der Wirtschaft, also der Erzeugung und dem Verkehr, mit allen Kräften zu dienen, so wird eines Tages die Ueberzeugung allgemein sein, daß Wirtschaftspolitik höher steht und weit wichtiger ist als Parteipolitik. Ein Zeichen dafür, daß dieser Gedanke auch schon in weite Kreise des Volkes gedrungen ist, beweist die Stellungnahme eines großen Teiles unserer Arbeitnehmerschaft. Auch in diesen Kreisen ist das ernste Bestreben zu bemerken, nicht gegen die Industrie und nicht gegen den Arbeitgeber, sondern mit ihnen zu marschieren, in der richtigen Annahme, daß ein geschlossenes und geeinigtes Vorgehen reiche Früchte für beide Teile bringen wird.

Zum Schlusse darf ich noch berichten, daß die „Eisenhütte Oesterreich“ in mehreren Sitzungen des Arbeitsausschusses und

des Vorstandes die Abänderung des Studienplanes und der Prüfungsordnung der Montanistischen Hochschule in Leoben beraten hat. Diese Beratungen sind veranlaßt worden durch das Bestreben, den Gang der Studien einerseits dem neuesten Stande der Wissenschaft anzupassen, andererseits jedoch auch deshalb, um eine Angleichung des Studienplanes und der Prüfungsordnung an die Bestimmungen der deutschen Hochschulen gleicher Studienrichtung zu erreichen. Der leitende Gedankengang bei der Aenderung des Studienplanes war, ohne eine Ueberlastung des Studierenden herbeizuführen, einerseits die wichtigsten Lehrfächer nach den Ergebnissen der neuesten Forschung vorzutragen, andererseits aber alles, was nicht unbedingt für den jungen Ingenieur notwendig ist, wegzulassen. Der Vorschlag, der dem Professorenkollegium in Leoben und den zuständigen Stellen von der „Eisenhütte Oesterreich“ überreicht wurde, soll nur für die neu eintretenden Hörer gelten. Für die schon in Leoben Studierenden sollen Uebergangsbestimmungen geschaffen werden. Wir glauben, daß wir mit unseren Vorschlägen nicht nur den Herren Professoren brauchbare Anhaltspunkte und Anregungen für die Durchberatung des neuen Studienplanes und der Prüfungsordnung gegeben haben, wir sind auch überzeugt, daß wir damit der studierenden Jugend und damit auch der Industrie einen wertvollen Dienst geleistet haben.

Nach diesen mit großem Beifall aufgenommenen Ausführungen erstattete Professor Dr.-Ing. v. Keil den Tätigkeitsbericht über das abgelaufene Vereinsjahr. Seit der letzten Hauptversammlung wurden drei kleine Tagungen abgehalten, in deren Rahmen Fachvorträge stattfanden. Ueber die Arbeiten des Fachausschusses wurde mitgeteilt, daß von den 12 zur Gemeinschaftsarbeit zusammengeschlossenen Werken die 5 größten ihre Untersuchungen beendet haben und die Versendung dieser Unterlagen an alle angeschlossenen Werke erfolgt ist, damit auch die restlichen Werke die Erfahrungen der bisherigen Untersuchungen sich zunutze machen können. Durch das Entgegenkommen der größeren Werke, Meßgeräte zur Durchführung der Untersuchungen an andere Werke auszuleihen, sind auch die kleineren in die Lage versetzt, nunmehr an die Lösung der gestellten Aufgabe zu schreiten. Ueber diese Untersuchungen von Walzwerksöfen wird Inspektor Ingenieur Z. K. Straßer in einer der nächsten kleinen Wintertagungen ausführlich berichten. Unter Hinweis auf den weiteren Ausbau des Eisenhüttenmännischen Institutes in Leoben konnte der Vorsitzende die erfreuliche Mitteilung machen, daß noch im Laufe dieses Jahres eine neuzeitliche Hochfrequenz-Schmelzanlage bis zu 50 kg Fassung für Studien- und Versuchszwecke in Betrieb genommen werden wird. Was den Bau einer neuen Schmelzhalle betrifft, so bestehen zwar zur Zeit Schwierigkeiten, doch steht zu hoffen, daß sie in nächster Zeit beseitigt werden und noch im Laufe des Sommers mit dem Bau begonnen werden wird, womit ein weiterer wesentlicher Fortschritt in der neuzeitlichen Ausbildungsmöglichkeit für Eisenhütteningenieure zu Leoben gegeben sein wird.

Die von Direktor Ingenieur K. Poech durchgeführte Kassenhaltung wurde einstimmig genehmigt und dem Rechnungsleger Entlastung und Dank ausgesprochen.

Nach der Wahl des Vorstandes, die die einstimmige Wiederwahl der bisherigen Mitglieder ergab, hielt Professor Dr. Bruno Dietrich von der Hochschule für Welthandel in Wien einen Vortrag:

#### Der wirtschaftliche Panamerikanismus der Vereinigten Staaten von Nordamerika.

Ausgehend von dem Begriff des wirtschaftlichen Imperialismus, im Gegensatz zu dem Imperialismus, der die Raumerweiterung und politisch-militärische Sicherstellung erstrebt, entwickelte der Vortragende den Werdegang und die Wandlung der Monroe-Doktrin, die, ursprünglich eine Abwehrmaßnahme gegen jede Kolonisation durch europäische Staaten, in ihrer Bedeutung und Auslegung auf das Politisch-Wirtschaftliche übertragen wurde. An Einzelbeispielen bewies der Redner die wirtschaftliche Ausdehnung der Vereinigten Staaten nach Mittel- und Südamerika, die bei gleicher Handlungssprache noch einfacher und schneller erfolgt wäre, und zeigte schließlich, mit welcher Kraft der „goldene Imperialismus“ der Vereinigten Staaten sich bis heute ausgebreitet hat. Neuer Besitz, Wirtschafts- und Finanzkontrolle, wirtschaftliche Beeinflussung, zugleich die Skala der Stärke des Einflusses sind die Dinge, die die Vereinigten Staaten auf dem Inselkreuz der Antillen, insbesondere während des Weltkrieges, bis nach ehemals Dänisch-Westindien haben vorstoßen lassen. Der Panamakanal, der fast soviel Tonnage hat wie der Nordostseekanal, ist heute schon überwiegend ein Verkehrsweg der Vereinigten Staaten; der ge-

plante Nicaragua-Kanal, ein Unternehmen, das den geschickten, kaufmännischen Blick der Vereinigten Staaten besonders kennzeichnet, wird es ebenfalls werden. Die Staaten Panama und Nicaragua sind die kontrollierten Bausteine der Brücke, die in Zukunft den wirtschaftlichen Einfluß der Vereinigten Staaten noch mehr als heute nach Südamerika verschieben wird.

Drei für den Vortrag entworfene wirtschafts- und verkehrsgeographische Wandkarten zeigten mit großer Deutlichkeit, wie überraschend weit bereits heute die Dollar-Diplomatie den Anteil an Kapital der Vereinigten Staaten in Gesamtamerika verbreitete und die Einbeziehung in das Verkehrsnetz gedeihen ließ. Mit wachsender Absatzfläche und Kapitalinvestierung der Vereinigten Staaten nimmt die Wettbewerbsfläche für die Waren der europäischen Industrie ab, wächst die industrielle Gefahr, die Europa bedroht.

Unter lebhaftem Beifall dankte der Vorsitzende dem Redner und schloß die Hauptversammlung.

Anschließend vereinigte ein gemeinsames Mittagessen alle Teilnehmer der Eisenhüttentagung im Werkshotel in Donawitz. Der Vorsitzende begrüßte die Anwesenden nochmals herzlich und dankte zuerst Herrn Dr. Leitner für seinen wertvollen Vortrag. „Es ist“, fuhr Redner fort, „ein Zeichen guter und zielbewußter Führung der Industrie, daß wir in kurzer Aufeinanderfolge drei wertvolle Arbeiten von österreichischen Stahlwerkern hier zum Vortrage bringen können. Dies zeigt deutlich, daß die österreichische Eisenindustrie Intelligenz, Zeit und nicht zum letzten auch Geld aufwendet, um mit der fortschreitenden Entwicklung Schritt zu halten und alles zu tun, um die seit Jahrhunderten bekannte Güte alpenländischen Stahles auf gleicher Höhe zu halten. Und Güteleistungen sind ja schließlich diejenigen, die in einem so armen Wirtschaftsgebiete, wie es Oesterreich ist, notwendig sind.“ Anschließend richtete der Vorsitzende herzliche Worte des Dankes an Oberbaurat Dr. Pohl, der in bemerkenswerten Ausführungen vom Standpunkte des Verbrauchers gesprochen, aber gleichzeitig durch innige Zusammenarbeit mit der erzeugenden Industrie nicht nur Kritik gefällt, sondern durch die gemeinsame Arbeit praktische Anregungen gegeben habe. Als drittem Vortragenden sprach der Redner Professor Dr. Dietrich den herzlichsten Dank dafür aus, daß er in so zusammengefaßter Form ein anschauliches Bild über die wirtschaftlichen Verhältnisse in Amerika entworfen habe. Der Vorsitzende schloß mit einem Hoch auf ein weiteres gedeihliches Arbeiten im Rahmen der „Eisenhütte Oesterreich“. Ein gemütliches Beisammensein im Hotel Gösserbräu in Göß im Verlaufe des Nachmittags bildete einen schönen Abschluß der erfolgreich verlaufenen Hauptversammlung.

### Vereinigung der deutschen Dampfkessel- und Apparate-Industrie.

Am 7. und 8. Mai 1929 fand die sechste Hauptversammlung der Vereinigung in Wiesbaden statt. Der erste Tag war den Hauptversammlungen der einzelnen in der Vereinigung zusammengeschlossenen Fachverbände vorbehalten. Dabei wurden die seit einiger Zeit schwebenden Verhandlungen über die Dauer des Wasserrohrkesselverbandes zum Abschluß gebracht und der Verband bis Ende 1935 verlängert.

Der zweite Tag galt der gemeinsamen Hauptversammlung der Vereinigung, zu der zahlreiche Gäste und Mitglieder aus allen Gegenden Deutschlands erschienen waren.

Der Vorsitzende, Fabrikbesitzer Fritz Neuman, Eschweiler, sprach den Wunsch aus, daß das gemeinsame Zusammenarbeiten von Kessel- und Werkstoffherstellern, Wissenschaftlern und Verbrauchern zur Förderung des Dampfkessel- und Apparatebaues beitragen möge. Nach einem kurzen Ueberblick über das verflossene Geschäftsjahr ging er unter Hinweis auf die schwierige Lage der Kessel- und Apparate-Industrie besonders auf die Unsitte ein, bei jedem Bedarfsfall fast die gesamten Wettbewerber zur Angebotsabgabe heranzuziehen und die Notlage der Lieferer auszunutzen. Hier heiße es Wandel schaffen und zu bedenken, daß jeder Abnehmer gelegentlich auch Lieferer sei. Gegen die Verwilderung kaufmännischer Sitten hätten daher die Unternehmer im eigenen Vorteil vorzugehen.

Professor Berl, Darmstadt, berichtete über  
**Einiges über das System Kalk-Tonerde-Kieselsäure als Beitrag zur Kenntnis der feuerfesten Stoffe**

und  
**Ueber die Ursachen des Sulfatschutzes beim Angriff von Salzlösungen auf Kesselblech.**

In dem ersten Bericht führte der Vortragende aus, daß über die für Feuerungsanlagen aller Art wichtigen feuerfesten Stoffe durch Untersuchung von zwanzig chemisch-reinen feuerfesten

Steinen Klarheit geschaffen sei, und gab anschließend das Ergebnis der angestellten Untersuchungen bekannt.

Bei dem zweiten Bericht über die Ursachen des Sulfatschutzes beim Angriff von Salzlösungen auf Kesselbleche stellte er fest, daß Natrium-Sulfat eine Schutzwirkung bei salzhaltigem Kesselspeisewasser auf das Kesselblech ausübt und diese Wirkung nicht nur bei Anwesenheit von Aetzatron, sondern auch bei Anwesenheit anderer Salze auftritt.

Als nächster Redner berichtete Professor Chr. Eberle, Darmstadt, über

**Kesselsteinablagerung an Siederohren von Wasserröhrenkesseln und**

**Die Beanspruchung der Verdampfungsoberfläche und des Dampf-raumes.**

Zuerst sprach der Redner über die im letzten Jahre vorgenommenen Untersuchungen von ausgerissenen Rohren mit Kesselsteinbelag von 15 Wasserrohrkesseln der verschiedenen Bauarten. In dem zweiten Bericht wurden die Ergebnisse mitgeteilt über die Untersuchungen des Einflusses der Verdampfungsoberfläche, der Dampfraumgröße, der Art der Dampfeinführung in den Dampfraum und der Beschaffenheit des Wassers auf das Mitreißen von Wasser aus dem Dampfkehl in das Leitungsnetz.

Im Anschluß an eine Erörterung der wissenschaftlichen Vorträge machte der Direktor der Vereinigung, Dipl.-Ing. F. Weber, Düsseldorf,

### Mitteilungen aus der Verbandstätigkeit.

Unter Bezugnahme auf den Geschäftsbericht gab er einen Ueberblick über das Meldewesen und die damit verbundene Statistik, die einen guten Einblick in die Geschäftslage sowie in die Entwicklung der Industrie gestattet. Zur näheren Erläuterung griff der Redner das Gebiet des Wasserrohrkesselbaues heraus und zeigte an Lichtbildern, wie der Auftragsseingang und die Auftragsverteilung auf die verschiedenen Abnehmergruppen in den letzten Jahren gewesen ist. Deutlich zeigte sich an diesen statistischen Darstellungen, daß die Leistungsfähigkeit im deutschen Kesselbau in der Nachkriegszeit nicht einmal zur Hälfte ausgenutzt wird. Eine Folge sei der Zusammenschluß von drei westdeutschen Werken zu der Firma Vereinigte Kesselwerke A.-G. in Düsseldorf, die Stilllegung der Rotawerke in Berlin, der Interessengemeinschaft von L. & C. Steinmüller, Gummersbach, mit den Büttnerwerken, Uerdingen, der Gründung der Vereinigten Economiserwerke in Düsseldorf und Freital. Eine weitere Zusammenlegung sei notwendig, wenn der deutsche Dampfkessel- und Apparatebau wieder gesunden solle. Weitere statistische Angaben zeigten, daß die Entwicklung zum Hochdruckkessel nur langsam vor sich geht und Kessel über 40 atü nur selten bestellt werden, und vorläufig nur als Versuchskessel angesprochen werden müssen.

Als letzter Redner sprach Professor Horneffer, Gießen, über:

### Die Vergeistigung der wirtschaftlichen Arbeit.

Er hob zunächst hervor, daß der schwerste Uebelstand unseres Wirtschaftslebens der Mangel an Arbeitsfriede sei. Dieser sei aber nicht durch eine Aenderung der materiellen Bedingungen der Arbeit zu beheben, da alles Materielle nur begrenzt vorhanden sei und deshalb notwendigerweise der ewige Streitgegenstand der Menschen bilde. Demgegenüber sei das Geistige unbegrenzter Vermehrung fähig und deshalb allein imstande, die sozialen Gruppen trotz der materiellen Spannungen zusammenzuschließen. Diese geistige Kraft müsse aus der wirtschaftlichen Arbeit selbst erwachsen. Nur die mittelbare Freude an der Arbeit als solcher könne allein den Arbeitsfrieden bewirken. Dazu sei aber erforderlich, das Verständnis zur Arbeit und somit die Liebe zur Arbeit zu fördern. Aufklärung der Arbeiter über die Organisation des Werkes, den Zweck der Arbeit, die Bedeutung der Teilarbeit im Rahmen der Gesamtwirtschaft sowie Berufs- und Werksfeste zur Verherrlichung der Arbeit seien hier von Nutzen und könnten die Vergeistigung der Arbeit vermitteln und so den Arbeitsfrieden herbeiführen.

## Patentbericht.

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

(Patentblatt Nr. 25 vom 20. Juni 1929.)

Kl. 7 a, Gr. 16, S 83 768. Antriebsvorrichtung für Pilgerwalzenstraßen. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 7 a, Gr. 22, M 102 416. Haltevorrichtung für Einbaustücke an Walzgerüsten. Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

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

Kl. 7 a, Gr. 26, D 50 169. Vorrichtung zum Befördern des Walzgutes von einem in zwei Rollenbahnen unterteilten Rollgang auf das Warmbett. Demag A.-G., Duisburg.

Kl. 7 a, Gr. 27, W 80 688. Führung für stabförmiges Walzgut. Theodor Weymerskirch, Differdingen (Luxbg.).

Kl. 10 a, Gr. 19, O 16 681; Zus. z. Pat. 476 512. Verfahren zum Betriebe von Kammeröfen zur Erzeugung von Gas und Koks. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum, Christstr. 9.

Kl. 18 a, Gr. 15, B 125 289. Verfahren und Vorrichtung zum Kühlen von Absperrvorrichtungen für heiße Gasleitungen, insbesondere an Heißwindschiebern mit Hilfe von im Kreislauf geführtem Kühlwasser. Andreas Borchardt, Hamborn a. Rh., Clemensstr. 35.

Kl. 18 b, Gr. 20, V 21 485. Verfahren zur Erhöhung der Schnitthaltigkeit und der Rostsicherheit der an sich bekannten Stahllegierungen mit 0,7 bis 1,1 % Kohlenstoff und 10 bis 16 % Chrom. Dr. Arved von Vegesack, Munkfors Bruk (Schweden).

Kl. 18 c, Gr. 9, S 83 888. Glühofen mit beweglichem Herd, auf welchem das Glühgut in mit Schutzgas gefüllten Hauben geblüht wird. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 18 c, Gr. 9, U 9625. Beförderungsvorrichtung für Glühöfen zum Glühen gußeiserner Rohre. United States Cast Iron Pipe & Foundry Co., Burlington (V. St. A.).

Kl. 21 h, Gr. 15, R 61 632. Elektrischer Tiegelofen. E. Fr. Ruß, Köln, Kaiser-Friedrich-Ufer 37.

Kl. 21 h, Gr. 20, S 69 360. Verfahren zur Herstellung von Elektroden für elektrische Oefen. Siemens-Planiawerke A.-G. für Kohlefabrikate, Berlin-Lichtenberg, Herzbergstr. 128—137.

Kl. 40 b, Gr. 17, K 101 289. Gesinterte Hartmetall-, insbesondere Wolfram-Legierungen und Verfahren zur Herstellung. Fried. Krupp A.-G., Essen.

Kl. 42 k, Gr. 30, V 23 039. Vorrichtung zum Abpressen von Hohlkörpern, z. B. Rohren, mittels Preßgases unter einer Flüssigkeit. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf.

Kl. 49 i, Gr. 8, U 9506. Herstellung von Scheiben- oder Speichenrädern, Radreifenvorwerkstücken u. dgl. für Eisenbahnfahrzeuge in einer Hitze. Ignatz Urbaniak, Beuthen (O.-S.), Bahnhofstr. 19.

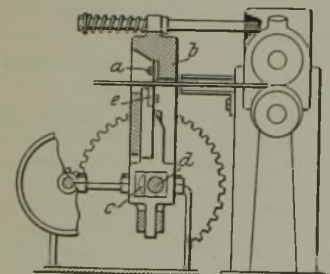
**Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.**

(Patentblatt Nr. 25 vom 20. Juni 1929.)

Kl. 12 e, Nr. 1076721. Vorrichtung zum Entstauben von Gasen. Carl Weitkamp, Sodingen b. Herne.

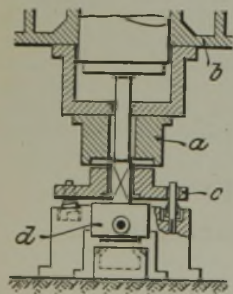
**Deutsche Reichspatente.**

Kl. 49 c, Gr. 13, Nr. 472 638, vom 18. Dezember 1925; ausgegeben am 2. März 1929. Lester Williams in Marshalltown, V. St. A. Schere zum Schneiden von Material, das ununterbrochen zugeführt wird.



Das mit einer festen Schneide a versehene Scherengestell b ist schwingbar an der Welle c gelagert, die auch durch ihre Kurbel d die im Scherengestell b gleitend gelagerte Gegenschneide e bewegt.

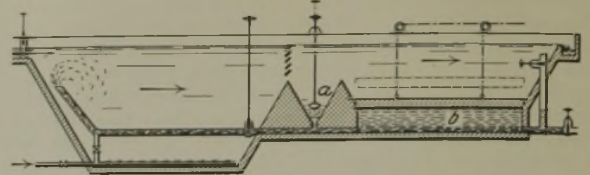
Kl. 49 i, Gr. 12, Nr. 472 641, vom 14. Dezember 1926; ausgegeben am 4. März 1929. Siegener Eisenbahnbedarf, A.-G., in Siegen. Herstellung von Hohlkörpern mit Boden und äußeren flanschartigen Vorsprüngen oder Verdickungen am Bodenende aus einem vollen Blocke in einer oben und unten offenen Matrize.



Das Preßgesenk besteht aus mindestens drei beweglich gelagerten Teilen a, c, d, die sich beim Niedergang des Pressenquerhauptes b selbsttätig zusammenschließen. Von diesen Gesenkteilen ist z. B. ein oberer a und ein mittlerer c senkrecht, ein unterer Gesenkteil d wagerecht beweglich.

Kl. 85 c, Gr. 3, Nr. 472 744, vom 26. Oktober 1924; ausgegeben am 5. März 1929. Wasser- und Abwasser-Reinigung G. m. b. H. in Neustadt-Haardt. Verfahren zur Reinigung von Abwasser in einem Belüftungsbecken mit aktiviertem Klärschlamm.

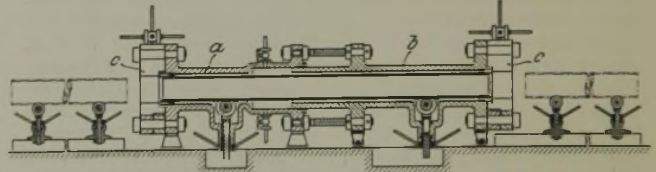
Die in hintereinanderliegenden Schlammammelräumen a, b des Klärbeckens sich sammelnden Schlämme von verschiedenem



Gewicht oder verschiedener Beschaffenheit werden in regelbarer Menge sowohl einzeln als auch miteinander vermischt dem Belüftungsraum periodisch oder ununterbrochen zugeführt.

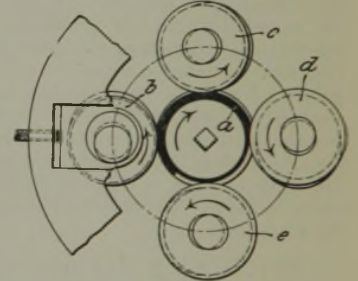
Kl. 42 k, Gr. 30, Nr. 472 837, vom 11. Juni 1927; ausgegeben am 8. März 1929. Schloemann, A.-G., in Düsseldorf. Rohrprüfpresse zum Abpressen von Rohren durch äußeren Druck.

Der Pressenkörper a, b ist teleskopartig verstellbar ausgebildet, um ihn den verschiedenen Rohrlängen anzupassen. Die



Dichtungsverschlüsse c sind zangenartig und an dem Pressenkörper drehbar befestigt, so daß sie durch einfaches Verdrehen einer Schraubenspindel die Dichtungsringe beim Pressen festhalten oder beim Rohrwechsel freigeben.

Kl. 7 a, Gr. 15, Nr. 472 865, vom 17. Juli 1927; ausgegeben am 6. März 1929. Dipl.-Ing. José Severin in Mülheim (Ruhr). Verfahren zur Herstellung nahtloser Rohre aus einem Hohlblock durch eine Anzahl schräg gestellter, auf den äußeren Umfang des Hohlblocks verteilter Walzen und einem im Innern des Hohlblocks befindlichen Dorn.

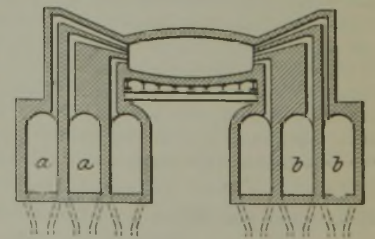


Die einzelnen Walzen b, c, d, e des Walzensatzes sind in gesetzmäßiger Aufeinanderfolge so verschiedenartig kalibriert, daß jede folgende Walze die Stelle des Hohlblocks a weiterbearbeitet, die von der vorhergehenden Walze bereits bearbeitet ist, wobei die einzelnen Walzenkaliber eine dem Rohrziehvorgang ähnliche Wirkung auf dem Hohlblock ausüben.

Kl. 31 c, Gr. 18, Nr. 472 905, vom 26. Juni 1925; ausgegeben am 7. März 1929. Britische Priorität vom 8. Juli 1924. John Brown and Company Limited in Sheffield, England. Verfahren zum Gießen dickwandiger Hohlkörper aus Metall durch Schleuderguß mittels einer Gießrinne mit mehreren Düsen, die während des Gusses axial mehrfach hin und her bewegt wird.

Während des Auslaufens des Metalls erfährt die Gießrinne außer der Hin- und Herbewegung in ihrer Längsrichtung noch eine Querbewegung. Zu diesem Zweck ist die Gießrinne auf einem Wagen quer verschiebbar gelagert, der in der Längsrichtung während des Gusses hin und her verstellbar werden kann.

Kl. 18 b, Gr. 14, Nr. 472 920, vom 19. Juli 1925; ausgegeben am 9. März 1929. Franz. Priorität vom 25. Juli 1924. Société „Sidérofours“ in Paris. Regenerativgasofen mit umkehrbarer Flammenrichtung und künstlich erhöhter Luftgeschwindigkeit und Verfahren zum Betrieb des Ofens.



Der Raum jeder Luftkammer wird in mehrere Teile a, b geteilt, deren Anzahl um so größer ist, je mehr der Querschnitt der Heizkanäle zur Zuführung von Luft in bezug auf den Querschnitt der der Entlüftung der Verbrennungserzeugnisse dienenden Kanäle verringert werden soll. Jede Luftkammer wird auf diese Weise aus einer bestimmten Anzahl von Abteilungen gebildet, die voneinander getrennte Luftspeisungen haben, und jeder Teil der Luftkammer kann unabhängig von den übrigen arbeiten und ist selbständig an die Brenner angeschlossen.

## Zeitschriften- und Bücherschau Nr. 6<sup>1)</sup>.

Die nachfolgenden Anzeigen neuer Bücher sind durch ein am Schlusse angehängtes **■ B ■** von den Zeitschriftenaufsätzen unterschieden. — Buchbesprechungen werden in der Sonderabteilung gleichen Namens abgedruckt. — Wegen Besorgung der angezeigten Bücher wende man sich an den Verlag Stahl Eisen m. b. H., wegen der Zeitschriftenaufsätze an die Bücherei des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf, Postschließfach 664.

### Allgemeines.

Taschenbuch für Berg- und Hüttenleute. Unter Mitwirkung von G. Brion, Freiberg [u. a.] hrsg. von Dr.-Ing. F. Kögler, Professor an der Bergakademie Freiberg i. Sa. 2., neubearb. Aufl. Mit 630 Textabb. Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn 1929. (XVI, 1207 S.) 8°. Geb. in Leinen 33,50 *R.M.*, in Leder 36,50 *R.M.* **■ B ■**

Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf. Hrsg. von Friedrich Körber. Düsseldorf: Verlag Stahl Eisen m. b. H. 4°. — Bd. 10. Abhandlung 96—115. Mit 197 Zahlentaf. u. 689 Abb. im Text u. auf 23 Taf. sowie einem Inhaltsverzeichnis des 1. bis 10. Bandes, (bearb. von Herbert Dickmann unter Mitwirkung von Else Gramenz). 1928. (3 Bl., 402 S.) 39,50 *R.M.*, geb. 43,50 *R.M.* **■ B ■**

Wissenschaftliche Veröffentlichungen aus dem Siemens-Konzern. Unter Mitwirkung von Dr. Otto von Auwers [u. a.] hrsg. von der Zentralstelle für wissenschaftlich-technische Forschungsarbeiten des Siemens-Konzerns. Berlin: Julius Springer. 4°. — Bd. 8, H. 1 (abgeschlossen am 9. März 1929). Beryllium-Arbeiten. Mit 198 Bildern im Text und auf 19 Tafeln. 1929. (V, 256 S.) 32 *R.M.* **■ B ■**

### Geschichtliches.

H. W. Dickinson: Die Erfindung des Dampfhammers.\* Verfasser versucht die neuere Feststellung, Eugène Schneider in Le Creuzot sei der Erfinder des Dampfhammers, zu widerlegen. [Mech. Engg. 51 (1929) Nr. 6, S. 445/7.]

Fritz Sauer: Zur Geschichte des Ortenberger Hochofens. [St. u. E. 49 (1929) Nr. 21, S. 773/4.]

### Allgemeine Grundlagen des Eisenhüttenwesens.

Allgemeines. O. Petersen: Ueber Fortschritte in den metallurgischen Hüttenbetrieben.\* [St. u. E. 49 (1929) Nr. 22, S. 785/93.]

Physik. W. Lindner: Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Flamme in Gasgemischen.\* [Z. V. d. I. 73 (1929) Nr. 19, S. 648/50.]

A. Eucken, o. Prof. a. d. Techn. Hochschule Breslau: Energie- und Wärmehalt. Mit 235 Abb. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. 1929. (XV, 736 S.) 8°. Geb. 65 *R.M.* (Handbuch der Experimentalphysik. Hrsg. von W. Wien und F. Harms unter Mitarbeit von H. Lenz. Bd. 18, T. 1.) **■ B ■**

Angewandte Mechanik. R. Bernhard u. W. Späth: Rein dynamische Verfahren zur Untersuchung der Beanspruchungen von Bauwerken.\* Erregungen von Bauwerken zu Schwingungen mit Hilfe künstlich erzeugter, genau meßbarer Impulse. Rückschluß auf Eigenschaften und Zustand des Bauwerkes. Erschütterungsmaschinen Späth-Losenhausen. [Stahlbau 2 (1929) Nr. 6, S. 61/8.]

J. G. Docherty: Die Spannungen in dicken Rohren infolge von Temperaturunterschieden und der Einfluß von Temperatur und Druck gleichzeitig.\* [Proc. Inst. Mech. Engs. 1928, II, S. 921/34.]

E. Höhn: Zur Frage der Tiefe gewölbter Böden.\* Versuche an gußeisernen Probekörpern. Gleiche Beanspruchung

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 811/25.

von Boden und Zylinderschale, wenn die Höhe = 0,2 des Durchmessers ist. [Arch. Wärmewirtsch. 10 (1929) Nr. 6, S. 211/2.]

Schaechterle: Die Grundlagen der Festigkeitsberechnung von Stahlbrücken. Zulässige Spannungen und Sicherheitsgrade. [Bauing. 10 (1929) Nr. 7, S. 109/12; Nr. 8, S. 133/8.]

Karl Schäfer: Baustoffwahl unter Berücksichtigung der Durchbiegung.\* [Stahlbau 2 (1929) Nr. 8, S. 94.]

A. M. Wahl: Spannungen in schweren dicht gewickelten Schraubfedern bei axialer Belastung.\* [Mech. Engg. 51 (1929) Nr. 6, S. 434/7.]

F. Margand: Zur Theorie der Turbomaschine (Gebläse und Pumpen)\* [Rev. Ind. min. Nr. 174 (1928) Mém. S. 125/42; Nr. 192, S. 489/508.]

Chemie. V. M. Goldschmidt: Die Naturgeschichte der Eisenfamilie.\* Ueberblick über die Eigenschaften der Elemente der Eisenfamilie. Eigentümlichkeiten des Atombaus und dessen Einfluß auf die technische Verwertung der Elemente. Menge und Verteilungsweise der Eisenmetalle und Gesetze, die diese regeln. Geochemisches Verhalten und Ausscheidungsreihenfolge. Entstehungsgeschichte der primären und Bildung sedimentärer Lagerstätten. Die Elemente der Eisenfamilie als Sauerstoffträger und -übermittler. [St. u. E. 49 (1929) Nr. 18, S. 601/12.]

Chemische Technologie. Enzyklopädie der technischen Chemie. Unter Mitwirkung von Fachgenossen hrsg. von Professor Dr. Fritz Ullmann, Genf. 2., völlig neubearb. Aufl. Berlin (N 24, Friedrichstr. 105b) und Wien (I., Mahlerstr. 4): Urban & Schwarzenberg. 4°. — Bd. 3: Calciumcyanamid—Druckerei. Mit 242 Textbildern. 1929. (828 S.) Geb. 48 *R.M.* **■ B ■**

Sonstiges. M. Köhn: Korngrößenbestimmung vermittels Pipettanalyse.\* [Tonind.-Zg. 53 (1929) Nr. 41, S. 729/31.]

### Bergbau.

Lagerstättenkunde. Landgraber: Die Eisenerze und Bodenschätze des Lahntals. [Kali, Erz u. Kohle 26 (1929) Nr. 4, S. 31/4; Nr. 5, S. 43/4; Nr. 6, S. 54/7; nach Techn. Z. 14 (1929) Nr. 10, S. 205.]

### Aufbereitung und Brikettierung.

Nasse Aufbereitung, Schwimmaufbereitung. Alexandre Chéraud u. Paul Audibert: Beitrag zur theoretischen Untersuchung der Schwimmaufbereitung von Erzen.\* Aufstellung von Kurven der Aufbereitarbeit und Vorausbestimmung des Aufbereitungserfolges mit ihnen. Nachrechnung des Anreicherungsresultates. Bestimmung des wirtschaftlichsten Anreicherungsmaßes aus der Kurve der Aufbereitarbeit. Theoretische Untersuchung der Handscheidung. Berechnungen über die Abhängigkeit des geldlichen Aufbereitungserfolges vom Gehalt des Konzentrates. [Rev. Ind. min. 1929, Mém., Nr. 200, S. 295/302; Nr. 201, S. 309/26; Nr. 202, S. 341/6.]

Sonstiges. W. Luyken u. E. Bierbrauer: Berechnungen über Erzaufbereitung.\* Graphische Untersuchung von Aufbereitungsverfahren. Absoluter und wirtschaftlicher Anreicherungsresultat. [Techn. Publ. Am. Inst. Min. Met. Engs. Nr. 214 (1929).]

### Erze und Zuschläge.

Manganerze. Harald Carlborg: Die Weltvorräte an Manganerz. Art des Vorkommens. Verwendung und Preis. Geographische Verteilung. Welterzeugung. Schwedische Manganstatistik. Erzanalysen. Uebersicht über die Mangansituation. [Jernk. Ann. 113 (1929) Nr. 4, S. 135/81.]

### Brennstoffe.

Allgemeines. P. Rosin: Lehren der Pittsburger Kohlenkonferenz. Einteilung der Kohlenarten. Entstehung und Zusammensetzung. Kohlaufbereitung. Erzeugung von

Ein mit Hilfe von Ausschnitten aus der Zeitschriftenschau zusammengestellter Schriftquellen-Nachweis in Kartenform stellt ein nie versagendes Auskunftsmittel dar und erspart unnütze Doppelarbeit.

**Beziehen Sie dafür vom Verlag Stahl Eisen m. b. H. die unter dem Titel „Centralblatt der Hütten und Walzwerke“ einseitig bedruckte Sonderausgabe der Zeitschriftenschau.**

Elektrizität. Kohlenstaubbefuerung. Wettbewerb zwischen Staub- und Stoker-Feuerung. Schwelung und Verkokung. Kupplung von Schwelung, Elektrizitätserzeugung und Gasversorgung. Hochtemperaturverkokung. Chemische Methoden der Herstellung und Weiterverarbeitung von Oel. [Arch. Wärmewirtsch. 10 (1929) Nr. 6, S. 201/4.]

Oscar Zaepke, Dr.-Ing.: Studien über Normung und einheitliche Prüfung der festen mineralischen Brennstoffe. [Hrsg.: Deutscher Verband für die Materialprüfungen der Technik. (Berlin:) Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit 1929]. (133 S.) 8°.

**Braunkohle.** H. M. Kaspers: Versand und Verwendung von rheinischem Braunkohlenstaub.\* Rheinischer Braunkohlenstaub in der Eisen-, Hütten- und Metallindustrie.\* [Arch. Wärmewirtsch. 10 (1929) Nr. 1, S. 1/8; Nr. 2, S. 57/61.]

**Steinkohle.** Proceedings of the Second International Conference on Bituminous Coal. November 19 to 24, 1928. (2 Vols.) Pittsburgh, Pa.: Carnegie Institute of Technology [1929]. 8°. Geb. 15 \$.— Vol. 1. (With fig.) (VII, 987 p.) — Vol. 2. (With fig.) (IV, 940 p.)

**Koks.** D. J. W. Kreulen: Ueber die Reaktionsfähigkeit von Koks.\* Umgrenzung des Begriffes „Aktivität“. Ermittlung der Aktivität durch gewichtsmäßige Bestimmung der unter gewissen Versuchsbedingungen gebildeten Verbrennungs-Kohlensäure. Einfluß der Korngröße und der Oberflächenveränderung während des Versuchs auf die Reaktionsfähigkeit. Die Reaktionsfähigkeit verschiedener Koksarten bei verschiedenen Temperaturen. Besprechung früher veröffentlichter Verfahren zur Bestimmung der Reaktionsfähigkeit sowie deren Ergebnisse. Verfahren zur Bestimmung der Oberflächenentwicklung. [Brennstoff-Chem. 10 (1929) Nr. 7, S. 128/31; Nr. 8, S. 148/53; Nr. 9, S. 168.]

Bernhard Osann: Beitrag zur Frage der Eigenschaften von „Gießereikoks“. Unzulänglichkeit der Beurteilung von Koks nach der Reaktionsfähigkeit. Die Trommelfestigkeit gibt ein Maß für die Anwendbarkeit des Kokses im Kuppelofen. [Gieß. 16 (1929) Nr. 18, S. 421/2.]

**Kohlenstaub.** J. Hausen: Ein neues Verfahren zur Bekämpfung von Kohlenstaubbränden. Zusatzstoff „Erkalen“ zu Wasser, das der Flüssigkeit die Eigenschaft verleiht, auch fettigen Kohlenstaub, wie Braunkohlenstaub, zu benetzen. [Elektrizitätswirtsch. 28 (1929) Nr. 483, S. 254.]

### Veredlung der Brennstoffe.

**Allgemeines.** A. Hallböck: Kohleveredlung und Oelgewinnung.\* Statistische Angaben. Kohleveredlung. Destillation bei hoher und tiefer Temperatur. Verschiedene Anlagen und Verfahren. Vollständige Vergasung. Ferngas. Synthetische Verfahren. Verfahren von Bergius, der I.-G. Farbenindustrie, A.-G., und Fischer. [Tekn. Tidskrift 59 (1929) Kemi 1, S. 1/3; Kemi 2, S. 9/15; Kemi 3, S. 20/4.]

**Kokereibetrieb.** Die Entwicklung der Hüttenkokerien in Lothringen. [Saarwirtschaftszg. 34 (1929) S. 241/2; vgl. St. u. E. 49 (1929) Nr. 18, S. 687.]

C. L. Haldeman: Die Kokerei in Hamilton.\* Die Anlage besteht aus 45 Becker-Oefen mit einem Fassungsvermögen von 15 t Kohle. Koppers-Entphenolungsanlage. [Blast Furnace 17 (1929) Nr. 5, S. 688/90.]

P. Schläpfer und H. Ruf: Studie über die Entgasung verschiedener Steinkohlentypen.\* (Schluß.) Ueber die Wärmetönungen bei der Erhitzung von Kohle. [Monats-Bull. Schweiz. Gas-Wasserfachm. 9 (1929) Nr. 5, S. 149/57.]

Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk: Der Weg zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit und Leistungsfähigkeit von Gaswerken und Kokereien. (Mit 25 Abb.) [Selbstverlag 1929.] (24 S.) 8°.

**Schwelerei.** L. M. Hirschberg: Die Verwertung des Aicher-Verfahrens zur Tieftemperaturverkokung in England. Ergebnisse von Kleinversuchen. Pläne der Parent Coal Carbonisation Trust Ltd., die das Aicher-Verfahren verwertet. [Chem.-Zg. 53 (1929) Nr. 34, S. 333.]

Die Salerno-Schwelanlage.\* Beschreibung von Bau und Arbeitsweise der Anlage. [Engg. 127 (1929) Nr. 3307, S. 701/2.]

A. Thau: Der heutige Stand der Steinkohlenschwelung. Entwicklung in Deutschland, England und Amerika. Verbreitung der Verfahren von K S G, C T G, Coalite, Maclaurin, L. & N., Illingworth. Kennzeichnung neu eingeführter Verfahren von Dvorkovitz, Merz und McLellan, Bussey sowie Aicher. [Brennstoff-Chem. 10 (1929) Nr. 10, S. 181/5.]

**Sonstiges.** Fritz Rosendahl: Die chemische Ausnutzung der Kohle. Verfahren zur Untersuchung des Aufbaues der Kohle. Tieftemperaturverkokung. Hochtemperaturverkokung. Hydrierung von Kohlenoxyd. Hydrierung der Kohle. [Metallbörse 19 (1929) Nr. 15, S. 397/8; Nr. 17, S. 455/6; Nr. 19, S. 510/2; Nr. 23, S. 622/4; Nr. 25, S. 678/80; Nr. 27, S. 733/5.]

### Brennstoffvergasung.

**Gaserzeuger.** Gaserzeuger Bauart Roubaixzur, Verwertung von Verbrennungsrückständen.\* [Génie civil 94 (1929) Nr. 17, S. 410/1.]

**Gaserzeugerbetrieb.** Robert D. Pike und George H. West: Betriebsweise und Wärmebilanz eines großen Oelgaserzeugers.\* Ergebnisse eines fünftägigen Betriebsversuches zur Aufstellung von Stoff- und Wärmebilanzen. [Ind. Engg. Chem. 21 (1929) Nr. 2, S. 104/9.]

**Wassergas.** W. Schweder: Aus der Praxis des Wassergasbetriebes.\* Bedeutung der Betriebsüberwachung eines Wassergaserzeugers. Verbesserung der Gasbeschaffenheit durch ständige Ueberwachung. Betriebsergebnisse. Wirkungsgrade. [Gas Wasserfach 72 (1929) Nr. 12, S. 261/3.]

Wassergas- und Generatorgas-Erzeugeranlage in Billingham.\* Beschreibung einer zur synthetischen Ammoniak-erzeugung betriebenen Wassergas-Erzeugeranlage für einen Tagesdurchsatz von 400 t Koks. Lageplan der Anlage. Fördereinrichtungen. Beschreibung der Gaserzeugerbauart, der Betriebs-einrichtungen und der Betriebsweise. [Engg. 127 (1929) Nr. 3297, S. 348/50; Nr. 3300, S. 450/2; Nr. 3302, S. 508/10.]

### Feuerfeste Stoffe.

**Allgemeines.** W. Steger: Fortschritte auf feuerfestem Gebiet in den Vereinigten Staaten von Nordamerika im Jahre 1928.\* Eigenschaften und Prüfung feuerfester Stoffe. Gefüge, Schmelzbarkeit, Empfindlichkeit gegen Temperaturwechsel, Widerstandsfähigkeit gegen Gase, Schlacken usw., abgekürzte Betriebsprüfung. [Feuerfest 5 (1929) Nr. 4, S. 69/75.]

Alfred B. Searle: Feuerfeste Werkstoffe für die Gießerei. Feuerfeste Stoffe für Kuppelöfen, Tiegel und Pfannen zum Wärmeschutz, für Formen und Flickarbeiten. [Iron Steel Ind. 2 (1928/29) Nr. 9, S. 269/72.]

**Herstellung.** R. Hasbach und K. Heidt: Eine neue Silikasteinfabrik.\* Bericht über eine neue Anlage in der Ukraine mit 82 000 t jährlicher Leistung an Silikasteinen. Rohquarzit mit 95,74 % SiO<sub>2</sub>, 1,4 % Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 1,08 % MgO und 0,44 % CaO bei 2,64 spezifischem Gewicht. Eingehende Beschreibung der Aufbereitung und Verarbeitung sowie der baulichen Anlagen. [Tonind.-Zg. 53 (1929) Nr. 34, S. 647/51.]

Christopher E. Moore: Trocknungsrisse in feuerfesten Steinen. Kein Versuchsbericht. Anregung zu einer Aussprache. [Trans. Ceram. Soc. 28 (1929) Nr. 4, S. 193/203.]

**Prüfung und Untersuchung.** H. R. Simonds: Neuzeitliches Laboratorium zur Untersuchung feuerfester Stoffe.\* Beschreibung von Anlage und Einrichtung des Laboratoriums der General Electric Co. in Baltimore. [Iron Trade Rev. 84 (1929) Nr. 16, S. 1049/51.]

Bernard Long: Die Druckfestigkeitsprobe für feuerfeste Stoffe bei Belastung und hohen Temperaturen. Hochfrequenzbeheizung des die Probe umgebenden Graphitrohres. Erweichungskurve für Schamotte-, Silika-, Bauxit-, Karborundum- und Zirkonsteine. [Science et Ind. 13 (1929) S. 75/7; nach Chem. Zentralbl. 100 (1929) Bd. I, Nr. 22, S. 2684.]

**Verhalten im Betriebe.** A. E. R. Westman: Die Vorausbestimmung des Verhaltens im Betriebe auf Grund der Laboratoriumsprüfung.\* Besprechung der Voraussetzungen für die Möglichkeit derartiger Aussagen hinsichtlich der Genauigkeit der Prüfbedingungen. Erörterung der Schwierigkeiten ihrer Einhaltung an Hand einiger Beispiele aus dem Gebiet der feuerfesten Stoffe. (J. Am. Ceram. Soc. 12 (1929) Teil I, Nr. 5, S. 319/29.)

**Sonstiges.** Kurt Geisler: Asbest und seine Verarbeitung.\* Zerkleinerung und Aufbereitung von Asbest. Herstellung von Asbestpappe und -geweben. Verwendungsmöglichkeiten. [Z. V. d. I. 73 (1929) Nr. 21, S. 716/9.]

Otto Ruff, Fritz Ebert und Edward Stephan: Beiträge zur Keramik hochfeuerfester Stoffe. II. Das System ZrO<sub>2</sub>-CaO.\* Beschreibung eines mit Äthylen-Sauerstoff-Brenner betriebenen Ofens. Aufnahme des Zustandsschaubildes des Systems CaO-ZrO<sub>2</sub>. Nachweis einer Verbindung CaZrO<sub>3</sub>. Vergleich mit dem System MgO-ZrO<sub>2</sub>. [Z. anorg. Chem. 180 (1929) Nr. 2, S. 215/24.]

## Feuerungen.

**Allgemeines.** K. von der Lahr: Wanderrost- oder Kohlenstaubfeuerung? Wirtschaftliche Umgestaltung der Dampfzentrale eines Hüttenwerkes. Die Grundlast wird von Kesseln mit Unterwind-Wanderrostfeuerung, die Spitzenbelastung durch kohlenstaubgefeuerten Kessel aufgenommen. [Braunkohle 28 (1929) Nr. 22, S. 449/57.]

**Kohlenstaubfeuerung.** H. Körner: Eine brennkammerlose Kohlenstaubfeuerung für Flammrohrkessel. Ergebnisse eines Verdampfungsversuches. [Glückauf 65 (1929) Nr. 2, S. 729/31.]

P. Rosin: Thermodynamik der Staubfeuerung.\* Belastungsfähigkeit der Feuerräume der Brennzeit umgekehrt proportional. Brennzeit eine entwickelte Funktion von Staubfeinheit, Temperatur und aerodynamischen Verhältnissen des Feuerraumes. Geschwindigkeit der Wärmeübertragung an die Heizflächen. [Z. V. d. I. 73 (1929) Nr. 21, S. 719/25.]

**Rostfeuerung.** Wilhelm Gumz: Die Luftvorwärmung bei Rostfeuerungen.\* Wert der Luftvorwärmung. Vorgänge im Brennstoffbett. Temperaturbegrenzende Umstände. Die Verkokungsgefahr. Schlackenschmelzpunkt und andere Schlackeneinflüsse. Einfluß der Temperatur auf Rost, Rostmaterial und das mechanische Arbeiten der Feuerung. Vergleich der Rostsysteme vom Standpunkt der Luftvorwärmung. Höchstzulässige Temperaturen. Zusammenfassung: Forderungen an Rostfeuerungen für hohe Luftvorwärmung. [Feuerungstechn. 17 (1929) Nr. 3, S. 25/8; Nr. 4, S. 38/43.]

**Wärmeschutz.** L. B. McMillan: Wärmeisolierung in neuzeitlichen Dampfkraftwerken.\* Kosten der Wärmeverlustrate. Typische Ausführungsformen von Isolierungen. Nomenklatur für Bestimmung der wirtschaftlichen Isolierstärke. [Mech. Engg. 51 (1929) Nr. 5, S. 349/54.]

## Industrielle Ofen im allgemeinen.

(Einzelne Bauarten siehe unter den betreffenden Fachgebieten.)

**Allgemeines.** Robert D. Pike: Berechnungen zur Kohlenstoffbilanz metallurgischer Ofen.\* [Ind. Engg. Chem. 20 (1928) Nr. 12, S. 1356/61; Röhrenind. 22 (1929) Nr. 2, S. 22/5; Nr. 3, S. 37.]

**Ofen mit gasförmigen Brennstoffen.** J. B. Nealey: Wärmebehandlung von Kugellagerteilen.\* Gasöfen mit selbsttätiger Ueberwachung. [Iron Age 123 (1929) Nr. 14, S. 943/5.]

**Elektrische Ofen.** D. F. Campbell: Fortschritte auf dem Gebiete des Elektroofens.\* Fortschritte in der Verwendung des Ajax-Wyatt-Ofens und des eisenlosen Induktionsofens, insbesondere zum Schmelzen von Nichteisenmetallen und Ferrolegierungen. Steigerung der Ofenfassung bis zu 1100 kg, Verringerung des Stromverbrauchs. Weiterentwicklung der elektrischen Ofen zur Wärmebehandlung und zum Glühen. [Engg. 127 (1929) Nr. 3299, S. 439/42.]

## Wärmewirtschaft.

**Wärmetheorie.** M. Jakob und W. Fritz: Die Verdampfungswärme des Wassers und das spezifische Volumen von Satttdampf zwischen 210 und 250° C.\* Mitteilung der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. Versuchsverfahren. Versuchsordnung. Versuchsergebnisse. [Z. V. d. I. 73 (1929) Nr. 19, S. 629/36.]

P. Rosin, Dr.-Ing., a. o. Prof. a. d. Bergakademie Freiberg, und Dipl.-Ing. R. Fehling: Das It-Diagramm der Verbrennung. Mit 35 Abb. u. 10 Zahlentaf. Berlin: V.-D.-I.-Verlag, G. m. b. H., 1929. (2 Bl., 31 S.) 4<sup>o</sup>. 7,50 RM., für Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure 6,75 RM. ■ B ■

**Abwärmeverwertung.** Tätigkeitsbericht des Maschinentechnischen Ausschusses und der Studienkommission für Hochdruckanlagen der Vereinigung der Elektrizitätswerke. Braunkohlenstaubfeuerungen. Schubfeuerungen. Rostgliedbaustoffe. Selbsttätige Kesselregelung. Flugaschenabscheidung. Luftvorwärmung. Vorwärmer. Reinigung des Kesselspeisewassers. Kesselspeisepumpe. Betriebserfahrungen mit Dampfturbinen. Schäden an Kondensationsanlagen. Ringlaufkühler. Maschinen und Fundamentschwingungen. [Elektrizitätswirtsch. 28 (1929) Nr. 483, S. 246/7.]

Wintermeyer: Die Ausnutzung der Abhitze in Hüttenwerken zur Dampferzeugung. Verwendung der Abhitze von flüssiger Schlacke, glühendem Koks u. dgl. Trockenkühlverfahren. Abhitze von Gaserzeugern. [Feuerungstechn. 17 (1929) Nr. 9, S. 100/3.]

**Dampfwirtschaft.** Sabin Crocker: Wahl der wirtschaftlichen Dampfspannung. Uneinheitliche Anschauung, jedoch Neigung für Drücke über 70 at. [Power 69 (1929) Nr. 22, S. 906/8.]

Hochdruckkraftanlagen in den Vereinigten Staaten und Kanada. Aufzählung der einzelnen Anlagen unter Angabe der Hauptdaten in einer Tafel. [Power 69 (1929) Nr. 22, S. 854/7.]

H. J. Straube: Zur Systematik der wärmetechnischen und betriebspraktischen Beurteilung von Dampfkesselanlagen.\* [Wärme 52 (1929) Nr. 21, S. 423.]

**Dampfspeicher.** H. O. Kundt: Die Gesetze der Gleichdruckspeicherung.\* Der Kessel mit Großspeiseraum. Ältere und neuere Gleichdruckspeicher. Verdrängungsspeicher. Umschaltung von Speisewasser und Luftvorwärmer. Neuere Speicher mit unmittelbarer Heißwassererzeugung. Gleichdruckspeicher. Regenerativverfahren. [Arch. Wärmewirtsch. 10 (1929) Nr. 6, S. 205/9.]

## Krafterzeugung und -verteilung.

**Kraftwerke.** 100-at-Kraftwerk in South Amboy.\* Leistung 50 000 kW, zwei Turbinen und drei Kessel. [Power 69 (1929) Nr. 22, S. 863/5.]

Neue Höchstdruckkraftwerke in den Vereinigten Staaten. Aufzählung der seit 1924 erbauten Anlagen. [Power 69 (1929) Nr. 22, S. 858.]

I. E. Moulthrop, M. K. Drewry und J. C. Segeler: Betriebserfahrungen mit Höchstdruckbetrieben.\* Nachweis der Wirtschaftlichkeit im Edgar-Kraftwerk. Erfahrungen in dem Kraftwerk der Milwaukee Electric Railway & Light Company und der Masonite Corporation. [Power 69 (1929) Nr. 22, S. 894/7.]

Bauausführung des Hollandkraftwerkes.\* Kurze Beschreibung des für eine Leistung von 220 000 kW geplanten Kraftwerkes mit 100 at der Pennsylvania-New Jersey System der General Gas & Electric Corporation in Holland, New Jersey. [Power 69 (1929) Nr. 22, S. 859/62.]

Jakob Bodler: Das Reserve-Dampfkraftwerk an der Isartalstraße der Städtischen Elektrizitätswerke München.\* [Z. Bayer. Rev.-V. 33 (1929) Nr. 2, S. 11/8; Nr. 3, S. 31/6; Nr. 4, S. 49/55; Nr. 5, S. 67/93.]

**Dampfkessel.** E. Kuhn: Erhöhung der Wärmeaufnahme-fähigkeit von Steilrohrkesseln durch neuartige Anordnung der Wasserrohre.\* Versetzanordnung der Rohre nach Patent Walther. [Wärme 52 (1929) Nr. 21, S. 433/4.]

Kunze: Die neuen Dampfkesselvorschriften in Oesterreich. [Mitt. Vers.-Amt 17 (1929) Nr. 1/3, S. 175/9.]

E. Praetorius: Fortschritte im Dampfkesselbau.\* Forschungsarbeiten. Hochdruckdampf. Heißdampftemperaturen. Leistungssteigerung. Wirtschaftlichkeit. Betriebssicherheit. Herstellung der Dampfkessel. [Wärme 52 (1929) Nr. 1, S. 1/6; Nr. 2, S. 24/7.]

J. B. Crane: Einfluß des Höchstdruckdampfes auf die Kesselbauart.\* [Power 69 (1929) Nr. 22, S. 866/8.]

Wilh. Deinlein: Ein neuer Strahlungs-Hochleistungskessel Bauart Hanomag-Schneider.\* [Z. Bayer. Rev.-V. 33 (1929) Nr. 9, S. 145/9.]

Frasch: Abnahmeversuch an einem Borsig-Steilrohrkessel mit Fuller-Staubfeuerung in den Hamburgischen Elektrizitäts-Werken, Kraftwerk Neuhof.\* [Wärme 52 (1929) Nr. 23, S. 465/6.]

R. M. Gates und C. W. Gordon: Bau von Ueberhitzern für hohe Drücke und Temperaturen.\* Kohlenstoffstahl für hohe Drücke und mäßige Temperaturen, legierte Stähle für hohe Drücke und hohe Temperaturen. Wahl richtiger Dampfströmung und Verteilung. [Power 69 (1929) Nr. 22, S. 869/72.]

**Speisewasserreinigung und -entölung.** R. E. Hall: Speisewasserwirtschaft bei Höchstdruckkesseln.\* [Power 69 (1929) Nr. 22, S. 873/5.]

H. Schlicke: Ist das Kondensat von Dampfturbinenanlagen vor der Kesselspeisung nochmals zu entgasen? [Wärme 52 (1929) Nr. 22, S. 442/3.]

A. Splittgerber: Ueber die Verhütung von Kesselkorrosionen durch Alkalizusatz.\* [Chem. Fabrik 1929, Nr. 21, S. 253/6.]

Frederick G. Straub: Ueberwachung der Speisewasserbehandlung zur Verhütung kaustischer Sprödigkeit. Vorschriften für Bestimmungsverfahren. [Mech. Engg. 51 (1929) Nr. 5, S. 366/7.]

**Dampfturbinen.** K. Jaroschek: Beitrag zur Frage der Dampfturbinenregelung im Sinne eines wirtschaftlichen Teillastbetriebes, insbesondere bei Gegendruck-

turbinen.\* [Wärme 52 (1929) Nr. 8, S. 157/63; Nr. 9, S. 182/7; Nr. 10, S. 203/6; Nr. 11, S. 216/21; Nr. 12, S. 234/8.]

H. L. Guy: Entwicklung der Dampfturbine. [Eng. 147 (1929) Nr. 3812, S. 136/8; Nr. 3813, S. 152/5. Engg. 127 (1929) Nr. 3290, S. 148/53; Nr. 3291, S. 183/6; Nr. 3292, S. 203/4.]

160 000-kW-Dampfturbine für Gleichstrom.\* Eingehende Beschreibung der Dampfturbine für das Hell-Gate-Kraftwerk in New York. [Engg. 127 (1929) Nr. 3286, S. 1/8; Nr. 3288, S. 65/9; Nr. 3290, S. 128/9.]

Kurt Jaroschek: Beitrag zur Frage der Dampfturbinenregelung im Sinne eines wirtschaftlichen Teillastbetriebes, insbesondere bei Gegendruckturbinen. (Mit 46 Abb.) Berlin 1929: Rudolf Mosse. (28 S.) 4<sup>o</sup>. — Hannover (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. ■ B ■

Kondensationen. W. Otte: Garantietafeln für Rückkühlanlagen. Empfehlung, die Breite der Kühlzone als Maßstab für die Kühlleistung zu benutzen. [Arch. Wärmewirtsch. 10 (1929) Nr. 6, S. 209/10.]

E. A. Kraft: Kreiselpumpen für Kondensationsanlagen.\* Konstruktive Durchbildung. Verschiedene Antriebsmöglichkeiten im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit und Betriebssicherheit. [A.-E.-G.-Mitt. 1929, Nr. 1, S. 13/9; Nr. 2, S. 55/9.]

K. Dolzmann: Befestigung und Abdichtung von Kondensatorrohren.\* Behandlung der Rohre und Einfluß von Fremdströmen. Gummiringdichtungen. Stopfbüchsendichtungen. Metalldichtungen. Einwalzen der Rohre. Einfluß von Schwingungen auf das Dichthalten der Rohrbefestigung. [Elektrizitätswirtsch. 28 (1929) Nr. 482, S. 221/6.]

Zwischenüberhitzung. F. S. Collings: Endgültige Einführung der Zwischenüberhitzung.\* [Power 69 (1929) Nr. 22, S. 887/90.]

Elektromotoren und Dynamomaschinen. F. Fredén: Wartung und Unterhaltung von elektrischen Anlagen in der Eisenindustrie. Allgemeine Bemerkungen; Hinweise auf einzelne Fälle. [Tekn. Tidskrift 59 (1929), Elektrotechnik 4, S. 76/7.]

Elektrisch angetriebene Lufthämmer.\* Verwendung von Motoren mit Zentrifugalanlassern. [B.-B.-C.-Nachr. 16 (1929) Nr. 2, S. 114/5.]

Rohrleitungen. H. Bock: Stählerne Fernleitungen für Hüttenwerke.\* [Stahlbau 2 (1929) Nr. 1, S. 1/5.]

Armaturen für Hochdruckdampfmaschinen.\* Verschiedene gebräuchliche Flanschdichtungen. Gießtechnik bei Armaturstücken aus Stahlguß. [Wärme 52 (1929) Nr. 21, S. 434/5.]

A. W. Moulder: Rohrleitungen und Rohrverbindungen für hohe Drücke und Temperaturen.\* [Power 69 (1929) Nr. 22, S. 891/3.]

E. Hofmann: Wassergekühlter Heißwindschieber.\* [St. u. E. 49 (1929) Nr. 22, S. 803.]

Wälzlager. Die gleitende Reibung im Kugellager.\* Kugellager-Zeitschrift 1929, Nr. 1, S. 2/12.]

Zwanzig Jahre Zylinderrollenlager.\* [Kugellager-Zeitschrift 1929, Nr. 1, S. 13/8.]

Sonstige Maschinenelemente. H. Bund: Schnellschlußventil mit freiem Durchgang.\* Heißdampfventil für hohen Druck von Karnath, das von der Firma Dingler, A.-G., Zweibrücken, gebaut wird. [Z. V. d. I. 73 (1929) Nr. 18, S. 624/5.]

Kurt Mütze, Dr.-Ing.: Die Festigkeit der Schraubenverbindung in Abhängigkeit von der Gewindetoleranz. Im Auftrage von Bauer & Schaurte, Rheinische Schrauben- und Mutterfabrik, A.-G., Neuß a. Rh., bearbeitet. (Mit Diagrammen u. 3 Taf.) Berlin: Julius Springer 1929. (4 Bl., 108 S.) 8<sup>o</sup>. Geb. 6,50 RM. ■ B ■

Schmierung und Schmiermittel. F. G. Baender: Reinigung des Schmieröls.\* Herstellung des Schmieröls, seine Prüfung auf Zähigkeit mit dem Saybolt-Zähigkeitsmesser. Bestimmung des Säuregehaltes, des Rückstandes, Flammpunktes usw. Eigenschaften des Schmieröls. Wiedergewinnung des gebrauchten Schmieröls. [Power 69 (1929) Nr. 19, S. 744/7.]

C. Walther: Eine neue Schwefelsäureprobe für Isolier- und Schmieröle. Verwendung einer weniger starken Schwefelsäure erlaubt einfach und schnell Raffinationsgrad und Alterungszustand des Oeles zu ermitteln. [E. T. Z. 50 (1929) Nr. 20, S. 712/3.]

### Allgemeine Arbeitsmaschinen.

Allgemeines. Bruno Eck, Dr.-Ing., und W. J. Kearton: Turbo-Gebläse und Turbo-Kompressoren. Hrg. von Dr.-Ing. Bruno Eck. Mit 266 Textabb. Berlin: Julius Springer 1929. (IX, 294 S.) 8<sup>o</sup>. Geb. 28 RM. ■ B ■

Pumpen. Pumpen für die Förderung dicker Flüssigkeiten. [Brennst. Wärmewirtsch. 11 (1929) Nr. 10, S. 169/72.]

Gebläse. Die größten Turbo-Hochofen-Gebläse der Welt.\* Kurze Beschreibung von zwei im Bau befindlichen Gebläsen für 2620 m<sup>3</sup>/min auf 2,5 at normal bei Leistungsaufnahme von 8150 PS. Regelung mittels Drehzahländerung auf gleichbleibendem Luftenddruck oder gleichbleibender Ansaugleistung. [B.-B.-C.-Nachr. 16 (1929) Nr. 2, S. 112/4.]

### Materialbewegung.

Allgemeines. Jean Massion: Förderarbeiten hinter dem Schmelzofen.\* Ein- und zweischienige Hängebahnen mit Handbetrieb in Gießereien. Verwendung von Lauf- und Wandkränen in der Gießerei. Sandaufbereitungsanlagen. Verschiedene Ausführungen von Förderbändern. [Gieß.-Zg. 26 (1929) Nr. 10, S. 273/81.]

Hebezeuge und Krane. O. Wundram: Der Wippkran.\* Bedeutung des Wippkrans, insbesondere für den Hafenbetrieb, an Beispielen erläutert. [Werft R. H. 10 (1929) Nr. 9, S. 179/80.]

C. H. S. Tupholme: Elektrische Backenbremsen für Stahlwerkskrane. Vergleich und Aufbau verschiedener elektrisch betätigter Bremsen für Stahlwerks-Laufkrane sowie Angaben über Motoren zur Betätigung der Bremsen. [Iron Steel Ind. 2 (1929) Nr. 8, S. 249/50.]

Hubert Hermanns: Die neuere Entwicklung der Hebe- und Transporttechnik für den Gießereibetrieb.\* Abhängigkeit der Fördereinrichtungen der Gießerei von wirtschaftlichen Ueberlegungen. Grundsätzliche Forderungen an die technische Ausführung. Einteilung der Fördermittel für den Gießereibetrieb. Kennzeichnung der Einrichtungen für Umschlag und Beförderung der Rohstoffe. Beschreibung und Vergleich ausgeführter Anlagen. Vergleich deutscher Ausführungen mit amerikanischen. [Gieß.-Zg. 26 (1929) Nr. 10, S. 265/72.]

Förder- und Verladeanlagen. A. S. Beech: Förderwirtschaft in zeitgemäßen Gießereien.\* Verschiedene Arten von Förderbändern. [Iron Steel Ind. 2 (1928/29) Nr. 9, S. 273/6 u. 278.]

Klappkübel-Verladeanlagen mit selbstgreifenden Kübelgeschirren. Koksverladeanlage auf einem Gaswerk. [Z. V. d. I. 73 (1929) Nr. 21, S. 735/7.]

Sonstiges. Fritz Keim: Neuzeitliche Transporteinrichtungen für Fließarbeit in der Gießerei. Einrichtungen zum Entladen von Eisenbahnwagen, zum Begichten der Kuppelöfen, zur Beförderung der Roh- und Hilfsstoffe sowie der Fertigerzeugnisse durch die Gießerei. [Gieß.-Zg. 26 (1929) Nr. 11, S. 305/15.]

Schiffbau-Kalender 1929. Hilfsbuch der Schiffbau-Industrie. Bearb. von Dr.-Ing. W. Gütschow und Schiffbau-Direktor Hermann Hildebrandt. Berlin: Zeitschrift „Schiffbau“, Deutsche Verlagswerke Strauß, Vetter & Co., 1929. (XII, 408 S. und Kalendarium.) 8<sup>o</sup>. Geb. 10 RM. — Aus dem Kalender, der in der vorliegenden Neuausgabe nur noch die für den Schiffbauer wichtigsten Angaben über den Schiffsmaschinenbau bringt, um u. a. Raum für eine eingehendere Behandlung des Schiffsentwurfes zu gewinnen, ist besonders der Unterabschnitt „Stahl und Eisen“ des Abschnittes „Werkstoffe“ hervorzuheben. Dasselbst sind die deutschen Industrienormen für die Schiffbaustoffe (Bleche usw.) ausführlich wiedergegeben. ■ B ■

### Werkeinrichtungen.

Rauch- und Staubbeseitigung. C. Förderreuther: Verbesserung von Staubsichtern und Staubabscheidern.\* Mitteilung aus dem Kohlenstaubausschuß des Reichskohlenrates. [Arch. Wärmewirtsch. 10 (1929) Nr. 6, S. 213/7.]

### Werkbeschreibungen.

Die Anshan-Eisen- und Stahlwerke in der Mandschurei. [St. u. E. 49 (1929) Nr. 22, S. 831.]

Charles Longenecker: Stahl- und Walzwerksanlagen der Timken Steel and Tube Company in Canton, Ohio.\* Eingehende Beschreibung der gesamten Anlagen, die aus einem Siemens-Martin- und Elektrostahlwerk, mehreren Walzenstraßen, einem Rohrwalzwerk und Vergütungsöfen für den bei der Herstellung von Rollenlagern benutzten oder auch zu anderen Zwecken verwendeten Stahl bestehen. [Blast Furnace 17 (1929) Nr. 5, S. 698/715.]

Walzwerke in Spanien. Reisebeschreibung von Walzwerken der Altos Hornos-Gesellschaft in Bilbao und der Basconia-Gesellschaft. [Iron Age 123 (1929) Nr. 22, S. 1477.]



## Roheisenerzeugung.

**Allgemeines.** Ernst Wengel: Anthrazithochöfen in Südrussland. Frühere Schwierigkeiten bei der Verarbeitung von Anthrazit infolge des großen Abriebes und deren Überwindung. Betriebsergebnisse der früheren Pastuchowschen Eisenwerke. [St. u. E. 49 (1929) Nr. 20, S. 726/7.]

**Hochofenanlagen.** O. E. Clark: Die Hochofenanlage in Hamilton.\* In etwa bemerkenswert der Winderhitzer, Bauart Diehl, bei dem das Gitterwerk je nach der Höhe verschieden ausgebildet ist. Vortex-Gasreiniger. [Blast Furnace 17 (1929) Nr. 5, S. 690/3.]

**Hochofenbetrieb.** Max Paschke und Eduard Schiegries: Stichlochhammer für metallurgische Oefen.\* Beschreibung eines Preßlufthammers zum Öffnen des Stichloches. Seine Eignung als Werkzeug bei Betriebsstörungen. [St. u. E. 49 (1929) Nr. 19, S. 700/1.]

**Möllerung.** T. L. Joseph, S. P. Kinney und C. E. Wood: Erzeugung tonerreicher Schlacke im Hochofen. Betriebsergebnisse eines Versuchshochofens mit einem Möller aus Bauxit, Kalk, Drehspänen oder Eisenerz. Beobachtungen über Koksverbrauch, Schmelzpunkte und Zähflüssigkeit der Schlacke, Temperatur und Schwefelgehalt des Roheisens. [Techn. Publ. Am. Inst. Min. Met. Engs. Nr. 112 (1928); Techn. Paper Bur. Mines Nr. 425 (1928); vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 726/7.]

**Hochofenbegichtung.** Hubert Hoff: Die Beschickanlagen der Hochöfen und ihr Einfluß auf die Betriebsführung.\* Allgemeine Entwicklung der Hochofenbegichtung seit 1900. Verwendbarkeit von Seil- und Elektrohängebahnen. Beschickanlage mit Dauerförderern der Ilse der Hütte in Groß-Ilse. Der Einfluß Amerikas auf die Ausgestaltung der Gichtvorrichtungen. Vergleich der Schrägaufzüge mit Trichterkübel und Kippkübel: ihre Einwirkung auf Koksbeschaffenheit, Koksverbrauch und Gichtstaubanfall, ihre Unterschiede in der Durchbildung von Bunkeranlage, Aufzug, Gichtverschluß und Zubringerwagen, ihre Erfordernisse an Bedienungsmannschaften, Anlage- und Betriebskosten. Beschickanlage mit Trichterkübel des Eisen- und Stahlwerkes Hoesch in Dortmund. Anwendung von Senkrecht-aufzügen mit Kübelbegichtung, z. B. auf dem Werke der Duisburger Kupferhütte in Duisburg. Uebersicht über die seit 1904 von deutschen Firmen gebauten Beschickanlagen und Schlüsse auf die Entwicklungsrichtung. [Ber. Hochofenaussch. V. d. Eisenh. Nr. 100; St. u. E. 49 (1929) Nr. 18, S. 613/27.]

**Schlackenerzeugnisse.** A. Guttman und F. Gille: Das Mangan im Zementklinker, zugleich ein Beitrag zur Konstitutionsfrage des Zementes.\* Eigenschaften von Zementklinkern mit hohem Mangangehalt. Chemische und mikroskopische Untersuchungen sowie Schmelzversuche zur Feststellung der Bindung des Mangans im Klinker. [Zement 18 (1929) Nr. 16, S. 500/6; Nr. 17, S. 537/41; Nr. 18, S. 570/4.]

**Sonstiges.** Karl Christen: Erzeugung synthetischen Roheisens im Elektrostahlschmelzofen. [St. u. E. 49 (1929) Nr. 21, S. 769/70.]

## Eisen- und Stahlgießerei.

**Allgemeines.** Was muß der Maschineningenieur von der Eisengießerei wissen? Bearb. von Dipl.-Ing. A. Blotenberg, Oberingenieur H. R. Henning [u. a.]. Hrsg. von Dr.-Ing. A. Lischka †, Mitglied der Geschäftsführung des Vereins Deutscher Eisengießereien, Gießereiverbands in Düsseldorf. Mit 243 Abb. im Text u. auf 8 Taf. sowie 38 Tab. Berlin: Julius Springer 1929. (VI, 272 S.) 8°. Geb. 25,50 *RM.* (Schriften der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Betriebsingenieure. Bd. 6.) ■ B ■

**Gießereianlagen.** Friedrich E. Grützmaker: Die Gießerei der Dodge Brothers Corporation, Div. der Walter P. Chrysler Corp.\* Gattierung, Brikkettierung der Dreh- und Bohrspäne. Herstellung des Zylinderblocks. Formen, Abgießen und Nachbehandlung der Gußstücke. Durchführung des Fließbetriebes. Angaben über Leute- und Platzbedarf sowie Kopfleistung. [Gieß. 16 (1929) Nr. 21, S. 485/90.]

Vincent Delpont: Die Gießerei der Société Anonyme des Usines de Rosières in Bourges (Frankreich).\* Durchführung des Formvorganges im Fließbetrieb. Die Sandverdichtung erfolgt durch Walzen. [Foundry 57 (1929) Nr. 10, S. 432/4.]

Edwin Bremer: Gießerei der Hobart Bros. Co., Troy (Ohio).\* Anwendung von Förderbändern trotz der Kleinheit des Betriebes, für den die Leistung eines 250-kg-Elektroofens genügt. [Foundry 57 (1929) Nr. 10, S. 408/11 u. 417.]

**Gießereibetrieb.** G. F. Steiner: Einige Transportprobleme in Nebenbetrieben der Gießerei.\* Anwendungsfälle für den Kraftkarren. Schuttgreifer mit Reißverschluß. Schutt-

aufbereitungs- und -verladeanlagen. Förderbandofen zur Glühung von Stahlguß. [Gieß.-Zg. 26 (1929) Nr. 10, S. 291/3.]

K. Brieger: Bandarbeit in deutschen Gießereien.\* Vorarbeiten für die Umstellung auf Fließarbeit. Verschiedene Ausführungsarten der Bandarbeit. [Gieß.-Zg. 26 (1929) Nr. 10, S. 282/90.]

**Metallurgisches.** R. T. Rolfe: Bemerkungen über Perlitguß.\* Unterschied in der Herstellung und in den Eigenschaften von perlitischem und gewöhnlichem Gußeisen. [Iron Steel Ind. 2 (1928/29) Nr. 9, S. 283/6.]

**Gattieren.** J. E. Hurst: Gattierung und Auswahl von Gießereieisen.\* Anpassung des Siliziumgehaltes an die Wandstärke des Gußstückes. Herabsetzung des Kohlenstoffgehaltes durch Zusatz von Schrot oder Anwendung von niedriggeköhltem Roheisen. Neben der Zusammensetzung ist auch der Bruch des Roheisens für die Beurteilung von Wert. [Iron Steel Ind. 2 (1928/29) Nr. 9, S. 261/3.]

**Formstoffe und Aufbereitung.** G. C. Castle: Formsande und ihre Anwendung. Richtlinien für die Auswahl der Formstoffe nach dem jeweiligen Verwendungszweck. [Iron Steel Ind. 2 (1928/29) Nr. 9, S. 265/7 u. 286.]

H. L. Campbell: Schnellverfahren zur Bestimmung des Tons in Formsand.\* Eine eingewogene Menge Formsand wird mit Natronlauge in einen wagrecht liegenden Kolben gegeben; dieser wird in Umdrehung versetzt und so unter Wasserzufuhr der Ton abgeschlämmt. [Foundry 57 (1929) Nr. 10, S. 412/3.]

**Formerei und Formmaschinen.** A. Rodehüser: Ueber die Verdichtungsverhältnisse und den Arbeitsbedarf beim Pressen und Rütteln von Gußformen.\* Das Wesen der Verdichtung. Berechnung der Füllrahmenhöhe eines Formkastens. Theoretische Verdichtungsarbeit. Arbeitsbedarf gepreßter Formkasten in Abhängigkeit von ihrer Höhe. Entstehung des Seitendruckes. Falsche Verdichtung durch falsche Auswahl des Formverfahrens. Arbeitsbedarf beim Rütteln. Einfluß von Korngröße und Feuchtigkeit des Sandes auf die Verdichtungsarbeit und den Verdichtungs-widerstand. Vereinigung von Rütteln und Pressen. [Gieß. 16 (1929) Nr. 18, S. 413/21.]

**Schmelzen.** A. S. Beech: Bau und Betrieb des Kuppelofens.\* Zur Geschichte des Kuppelofens: Bauart von Wilkinson, Versuche von Moline und Guettier. Anordnung von Windformen, Ueberlauf-Verschlässen und Vorherden. Bemessung des Füllkokes, des Satzkokses sowie des Kalksteinzusatzes. Die Begichtung des Ofens, Eisen- und Schlackenabstich. [Foundry Trade J. 40 (1929) Nr. 665, S. 355/6; Nr. 666, S. 379/80.]

A. F. Hager: Der Koksverbrauch des Kuppelofens. Einfluß der Gattierung, der Koksgröße sowie der Schlackenmenge auf den Brennstoffverbrauch. [Zentral-Europäische Gieß.-Zg. 1929, Nr. 4, S. 4/6.]

J. E. Hurst: Das Eisenschmelzen im Kuppelofen.\* X—XVIII. Entschwefelung des Gußeisens. Die Verbrennungsvorgänge im Kuppelofen. Abhängigkeit der Arbeitsgeschwindigkeit des Ofens von Koksatz, Winddruck und Windmenge. Einfluß des Ofendurchmessers auf die Leistung. Anpassung der Windmenge an die Zusammensetzung des Kokes und den Koksatz. Bemessung der Düsen im Verhältnis zum Ofendurchmesser. Größe von Windkasten und Windleitung. Bestimmung des Koksatzes. Sonderbauformen des Kuppelofens zur Erzielung einer größeren Wirtschaftlichkeit. Vorschläge aus alter und neuer Zeit von Cameron, Levoy, Ronceray, Peevie, Blakeney, Piwowsky, Schürmann, Hammelrath, Ireland, Stewart, Greiner und Erpf sowie Poumay. Wassereinspritzung nach dem Verfahren der Vulkan-Werke. Kohlenstaub-Zusatzfeuerung. Kuppelöfen mit Oelfeuerung nach Wüst und Rochlitz. Gebläsearten: Einfaches Kapselgebläse, Gebläse nach Roots und Baker, Schleuder-gebläse; Zusammenhänge zwischen Windmenge und Winddruck. Bemessung der Windleitung. Messung des Winddrucks und der Windmenge sowie ihre fortlaufende Aufzeichnung. Feuerfeste Baustoffe für den Kuppelofen. [Foundry 57 (1929) Nr. 2, S. 63/5; Nr. 3, S. 109/12; Nr. 4, S. 164/7 u. 169; Nr. 5, S. 196/8; Nr. 6, S. 234/7 u. 258/9; Nr. 7, S. 298/301; Nr. 8, S. 326/9; Nr. 9, S. 398/400 u. 405; Nr. 10, S. 414/7.]

Franz Roll: Der Flußspat als Schmelzmittel in Graugießereien, betrachtet vom gewerbehygienischen Standpunkte aus. Fluor entweicht mit dem Gichtgas als gasförmige Verbindung, die schädlich wirkt. [Zentralbl. Gew.-Hyg. 16 (1929) Nr. 3, S. 78/80.]

M. Apfelböck: Die Verwendung des Flußspates im Gießereibetrieb unter besonderer Berücksichtigung der Entschwefelung. Werbung für die Verwendung von Flußspat

im Kuppelofen unter Anziehung bisheriger Veröffentlichungen. [Zentral-Europäische Gieß.-Zg. 1929, Nr. 4, S. 8/12.]

Camille Séquert-Chevillon: Schutzschild für Abstichrinnen am Kuppelofen.\* [Rev. Fonderie mod. 23 (1929) 10. Mai, S. 185.]

**Grauguß.** B. Osann: Gußeisen für hohe Beanspruchungen.\* Zusammensetzung von Hartguß, säurebeständigem Guß sowie Gußeisen mit hoher Zerreißeigenschaft, besonders für Zylinder. [Masch.-B. 8 (1929) Nr. 10, S. 314/6.]

**Temperguß.** Das Erschmelzen von Temperguß.\* Unterschiede in der Zusammensetzung von weißem und schwarzem Temperguß. Feuerfeste Baustoffe und Brennstoffe für Flammöfen. Prüfung der richtigen Zusammensetzung des Eisens nach dem Bruch. Gefüge, chemische Zusammensetzung und Eigenschaften weißen Tempergusses. Das Abgießen der Formen. Theorie des Glühens bei weißem und Schwarzkern-Temperguß. [La fonderia 4 (1928) Nr. 8, S. 351/8; Nr. 9, S. 399/410; Nr. 10, S. 446/55.]

**Stahlguß.** Percy Longmuir: Stahlgießereibetrieb. (Forts.) Die basischen Stahlerzeugungsverfahren, ihre Geschichte und Eigenheiten bei der Entphosphorung und Entschwefelung. [Iron Steel Ind. 1 (1928) Nr. 9, S. 289/90; Nr. 11, S. 357/8.]

**Organisation.** J. Yates: Organisation in der Gießerei.\* Erleichterung der Form- und Kernmacherarbeiten durch Vorbereitung der Modelle und Auswahl guter Formmaschinen. Berücksichtigung der Förderwirtschaft. [Foundry Trade J. 40 (1929) Nr. 665, S. 359/61 u. 365.]

**Sonstiges.** Bernhard Osann: Fehlergebnisse bei der Erzeugung von Eisenguß- und Stahlformgußstücken. Wie vermeidet man sie und wie beseitigt man die Fehler? Besprechung der Fehlergebnisse durch undichtes, zu hartes, zu weiches oder dickflüssiges Eisen. Fehlguß durch Lunkern, Seigerungen, Schwindung oder Gashohlräume. Gasexplosionen beim Guß. Schülpen. Umgekehrter Hartguß. Bleibende Ausdehnung. Kuppelofen-Explosionen. [Gieß. 16 (1929) Nr. 21, S. 474/80.]

### Stahlerzeugung.

**Metallurgisches.** Isamu Kotaira und Motozo Maeda: Das Verhalten von Mangan in der basischen Siemens-Martin-Schlacke. Untersuchungen über den Einfluß von Eisen- und Manganoxydul auf Schmelzpunkt und Flüssigkeitsgrad der Schlacke. Affinität von CaO, MnO, FeO zu SiO<sub>2</sub>. Untersuchungen über das Gleichgewicht  $FeO + Mn \rightleftharpoons MnO + Fe$ . Einfluß verschiedenen Kalkgehaltes der Schlacke auf den Mangangehalt in Stahl und Schlacke. Entschwefelung. [J. Study of Ferrous Met. 103 (1928) S. 110/33; nach Chem. Abstracts 23 (1929) Nr. 5, S. 1088.]

Verwendung von Siliko-Aluminium als Desoxydationsmittel. Kurze Mitteilung über die Art der Einschlüsse beim Desoxydieren mit Silizium und Aluminium. Beim Desoxydieren mit wenig Aluminium enthaltender Legierung entstehen ähnliche Einschlüsse wie bei alleiniger Verwendung von Silizium. Mit zunehmendem Aluminiumgehalt werden die Einschlüsse feiner, ballen weniger zusammen und lassen sich schlechter entfernen. Eine Legierung mit nur 8 % Si zeigt noch Vorteile gegenüber reinem Aluminium. Hiermit desoxydierte Stähle zeigten sehr niedrigen Sauerstoffgehalt. [Iron Age 123 (1929) Nr. 19, S. 1277.]

Hans Kjerrman: Ein Schlackenbestimmungsverfahren und mit diesem erzielte Resultate.\* Beobachtungen an Schlackeneinschlüssen bei verschiedenen Schlacken. Beschreibung eines Verfahrens zur mikroskopischen Bestimmung des Schlacken gehaltes nebst einigen Kontrolluntersuchungen. Betrachtungen über den Zusammenhang zwischen Schlackenmenge und Festigkeitseigenschaften. Beobachtungen über den Einfluß des Ganges der Schmelzung auf die Schlackenmenge. Untersuchungen über den Sulfidgehalt bei chromlegiertem Kugellagerstahl. [Jernk. Ann. 113 (1929) Nr. 4, S. 181/99.]

**Gießen.** Neuartige Pfannenvorwärmung.\* Die Pfannen werden mit der Eingußseite gegen eine senkrechte Mauer gestellt, in der sich zwei Öffnungen, eine für den Gasbrenner und eine zweite zum Abziehen der Abgase, befinden. Vorteile durch Brennstoffersparnis. [Iron Age 123 (1929) Nr. 19, S. 1296.]

Franz Pacher: Das Gießen von Stahlblöcken.\* Bedeutung der Gießvorgänge im Vergleich zu den Schmelzvorgängen. Zweck des Gießens — Formguß, Blockguß —. Die wichtigsten Gießverfahren und ihre grundsätzlichen Unterschiede. Thermische, metallurgische und mechanische Gesichtspunkte. Temperaturverhältnisse beim Gießen und beim Erstarren verschiedener Stahlsorten. Regelungsmöglichkeit der Temperaturverhältnisse. Einfluß der Wärmeableitung durch die Gußform. Die Bedeutung

der Lunkerfrage. Unterschiedliche Lunkerbildung. Beruhigter und nichtberuhigter Stahl. Mittel zur Lunkerbekämpfung. Mechanische Preßverfahren. Seigerungen. Blasenbildung. Oxydationsvorgänge während des Gießens. Entstehung von Mattationsvorgängen während des Gießens. Kräfte — Schrumpfrisse, schweißen. Fehler durch mechanische Kräfte — Schrumpfrisse, Querrisse, Langrisse —. Schlackeneinschlüsse. Günstigste Anwendungsgrenzen für fallenden und steigenden Guß, deren Vor- und Nachteile. Möglichkeit einer kombinierten Gießart. Allgemeine Gesichtspunkte für die Wahl der günstigsten Gießmaßnahmen. Ausblick. [Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 165; vgl. St. u. E. 49 (1929) Nr. 18, S. 627/43.]

W. Oertel: Das Gießen von Stahl in eine wassergekühlte Kupferkokille.\* Festigkeits- und Gefügeuntersuchungen sowie zum Teil Bestimmung des Härtebereiches, der Vielhärtungszahl und der magnetischen Eigenschaften an einigen, in eine wassergekühlte Kupferkokille vergossenen Stählen. [Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh. Nr. 145; vgl. St. u. E. 49 (1929) Nr. 19, S. 696/700.]

John H. Hruska: Ueber die Haltbarkeit von Kokillen.\* Untersuchungen über die Ursachen für das Unbrauchbarwerden von Kokillen. Änderungen der chemischen Zusammensetzung, der Härte und des Gefügeaufbaues im Querschnitt der Kokillwand. Bedeutung der Graphitbildung für die Haltbarkeit. Erhöhung der Lebensdauer durch Maßnahmen, die zu einer möglichst feinen Ausbildung des Graphits führen, z. B. durch Zusatz von Chrom, entsprechende Wärmebehandlung usw. [Iron Age 123 (1929) Nr. 8, S. 539/41; Foundry Trade J. 40 (1929) Nr. 663, S. 321.]

**Direkte Stahlerzeugung.** Walther Kangro und Rudolf Flüge: Ueber die Einwirkung von Chlor auf Eisenoxyde. Ergebnisse der Chlorierungsversuche verschiedener Eisenerze. Bei 900 bis 1000° erfolgt ein quantitatives Ueberdestillieren im Chlorstrom. Anwendung der Chlorierung zur direkten Stahlerzeugung, wozu drei Arbeitsstufen vorgeschlagen werden: Chlorieren des Erzes bei etwa 700 bis 900°, Lösen des Eisenchlorids in Wasser und Elektrolysieren, Umschmelzen des kathodisch erhaltenen Eisens (am besten in fein verteilter Form) im Elektroofen. [Z. Elektrochem. 35 (1929) Nr. 4, S. 189/94.]

**Siemens-Martin-Verfahren.** G. M. Noden: Die Erzeugung von basischem Siemens-Martin-Stahl mit Roheisen aus südafrikanischen Erzen. Kurze Beschreibung der Newcastle-Stahlwerke in Südafrika. Analysenangaben von Rohstoffen und Erzeugnissen. Einzelheiten über Bau und Betrieb von vier Siemens-Martin-Oefen und der erforderlichen Gas-erzeugeranlage. [J. South African Chem. Inst. 11 (1928) S. 41/54; nach Chem. Abstracts 23 (1929) Nr. 7, S. 1603.]

J. R. Miller: Ueber Stahl für Gesenkschmiedestücke. Fehlerursachen durch Seigerung, Oberflächenfehler, Schwankungen in der chemischen Zusammensetzung und ihre Einschränkung. Anforderungen an Stahl für Gesenkschmiedestücke. [Heat Treat. Forg. 15 (1929) Nr. 3, S. 311/2.]

Feuerfeste Baustoffe in Siemens-Martin-Oefen. Von B. M. Larsen, F. W. Schroeder, E. N. Bauer und J. W. Campbell. Ins Deutsche übertragen von Dr. phil. Walter Steger, a. o. Professor der Technischen Hochschule zu Berlin. Mit 37 Fig., sowie 21 Zahlentaf. im Text. Leipzig: Otto Spamer 1929. (XII, 118 S.) 8°. 14 RM., geb. 16 RM. (Der Industrieofen in Einzeldarstellungen. Hrsg. von L. Litinsky, Leipzig. Bd. 4.)

■ B ■

**Elektrostahl.** H. Neuhauf: Fortschritte in Metallurgie und Betrieb des Hochfrequenzofens.\* Stromverbrauch verschiedener Hochfrequenzöfen. Herstellung von niedriggekohtem, rotbruchfreiem Eisen. Weitere Anwendungsmöglichkeiten des Hochfrequenzofens z. B. in einem Duplexverfahren zusammen mit dem Kuppelofen. Frischversuche durch Aufblasen von Luft auf den Badspiegel. Weitere Möglichkeiten z. B. zum Entkohlen von Ferrochrom und zur Herstellung von nichtrostendem Chromstahl. Verfahren zur Herstellung des Ofenfutters. [Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 166; vgl. St. u. E. 49 (1929) Nr. 19, S. 689/96.]

G. Ribaud: Fortschritte auf dem Gebiete des Hochfrequenzofens.\* Wirkungsgrad der verschiedenen Frequenzen. Leistungsfaktor. Theorie des Hochfrequenzofens. Wahl der Frequenz. Die Anwendung des Hochfrequenzofens zum Schmelzen von Quarz, Kupfer, Nickel u. a. m. sowie von Stahl. Metallurgische Vorgänge. Wirkungsgrad. Vergleich mit anderen Elektroöfen. [Techn. mod. 21 (1929) Nr. 8, S. 225/31; Nr. 9, S. 266/71.]

C. N. Schuette und Chas. G. Maier: Die Anwendung des Hochfrequenzofens für chemische Arbeiten oberhalb 1000°.\* Vorteile des Hochfrequenzofens für die Durchführung

chemischer präparativer Arbeiten. Beschreibung des Aggregates, der feuerfesten Baustoffe und Tiegel. Kurze Mitteilungen über die präparative Herstellung von Eisenoxyd und Ferrosulfid. Erörterung. [Trans. Am. Electrochem. Soc. 54 (1928) S. 37/52; vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 196.]

### Ferrolegerungen.

**Sonstiges.** James Silberstein: Einfluß des Gefüges auf die Beständigkeit von Ferrosilizium. 50prozentiges Ferrosilizium soll in eisernen Formen gegossen werden, um seinen Zerfall zu verhüten. [Iron Trade Rev. 84 (1929) Nr. 18, S. 1189.]

### Metalle und Legierungen.

**Schneidmetallegerungen.** Auswirkung der Schneidwerkzeuge aus Wolframkarbid auf den Bau von Bearbeitungsmaschinen.\* Erhöhte Leistungsfähigkeit, stärkerer Kraftantrieb und größere Geschwindigkeiten. Zusammenstellung verschiedener Werkzeugformen aus Widia zur Bearbeitung verschiedener Werkstoffe. [Iron Trade Rev. 84 (1929) Nr. 17, S. 1115/7 u. 1134.]

### Verarbeitung des Stahles.

**Allgemeines.** Vereinigte Stahlwerke, Aktien-Gesellschaft, Düsseldorf: Walzprogramme. Halbzeug, Formeisen, Stabeisen, Schiffsprofile, Qualitätsstabeisen, Universaleisen. Ausgabe 1929. [Selbstverlag] 1929. (XIV, 170 S.) 8°. ■ B ■

E. Link: Vier- und Sechswalzengerüste in amerikanischen Walzwerken. Zuschriftenwechsel mit Gg. Reimer. [St. u. E. 49 (1929) Nr. 19, S. 701/2.]

**Walzwerkszubehör.** J. Baasch: Schiffsanlagen Bauart Brown Boveri mit Kolbenmaschine und Abdampfturbine.\* Beachtenswerte bewegliche Kupplung, Bauart Brown Boveri, die im vorliegenden Fall zur Verbindung der Kolbenwelle mit der Getriebewelle dient, vielleicht aber auch als Walzwerkshauptkupplung u. dgl. geeignet ist. [B-B-C-Nachr. 16 (1929) Nr. 2, S. 59/66.]

**Walzwerksöfen.** H. Dites: Untersuchungen über das thermische und betriebliche Verhalten eines kohlenstaubgefeuerten Walzwerksöfens.\* Zuschriftenwechsel mit W. Schmitz. [St. u. E. 49 (1929) Nr. 19, S. 702/3.]

Fr. Wesemann: Zusammenhänge zwischen der Durchwärmung des Walzgutes und dem Stoßofenbetriebe.\* Allgemeine Betriebszahlen von Stoßöfen. Die Wärmebewegung im Stoßofen, ihre versuchsmäßige Erfassung und ihr Einfluß auf die Durchwärmung des Walzgutes. Theoretische Ableitung dieser Zusammenhänge und ihre Nachprüfung durch zwei Versuche im Walzwerk. Kennzeichnung der Durchwärmung durch Kraftverbrauch und Temperaturverlauf beim Walzen. Folgerungen aus den Versuchen für den Betrieb und Bau von Stoßöfen. Richtlinien für die Beurteilung der Leistungen von Öfen bei verschiedenem Walzgutprofil. [Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) Nr. 11, S. 707/24 (Gr. D: Wärmestelle 125).]

— Dass. — (Mit 17 Abb.) Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1929. (20 S.) 4°. — Aachen (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. ■ B ■

Durchlauf-Feinblech-Glühofen der West Penn Steel Co., Brackenridge, Pa. Der Herd hat mit Zu- und Abfuhrrollgängen eine Länge von 58 m; der Herd selbst ist 37,8 m lang und 2,1 m breit; er wird aus Scheiben gebildet, die auf wassergekühlten Achsen sitzen und auf denen die Bleche durch den Ofen gefördert werden. Beschreibung von Einzelheiten und Betrieb des Ofens. [Iron Trade Rev. 84 (1929) Nr. 20, S. 1330/1.]

**Drahtwalzwerke.** Neues Drahtwalzwerk und Zieherei der Sheffield Steel Corporation in Sheffield bei Kansas City, Mo.\* Eine viergerüstige 450er kontinuierliche Knüppelstraße versorgt eine siebzehngerüstige 250er kontinuierliche Drahtstraße, die auch Stabeisen walzen kann, mit Knüppeln von 51 mm<sup>2</sup>, wo sie zu Draht von 5,6 mm ausgewalzt werden. Die Bündel gelangen durch eine Reihe von Hängebahnlaufkatzen in die Beizerei, Trocknerei usw. und dann in die Zieherei. Große Verwendung von Hängebahnlaufkatzen, um Förderkosten und -wege zu vermindern. Eingehende Beschreibung der ganzen Anlage. [Iron Age 123 (1929) Nr. 18, S. 1206/11.]

**Feinblechwalzwerke.** F. C. Biggert: Entwicklung der Vierwalzen-Feinblechwalzwerke. Vorteile dieser Anordnung für die Verwendung von Zapfen und Lagern beliebiger Größe. Vorzüge der Rollenlager für genaues Walzen. Anforderungen an die genaue Gestalt der Walzen. Führungen für das Walzgut. Vergleich zwischen einer Walze mit und ohne Hohlung. Anwärmen der Walzen. [Iron Coal Trades Rev. 143 (1929) Nr. 3195, S. 801; Nr. 3197, S. 872/3.]

**Schmieden.** Holloway Kilborn: Herstellung von Schmiedestücken durch Maschinen.\* Allgemeine Beschreibung von Schwanz- und Fallhämmern, Schmiedemaschinen und Pressen. Aufzählung der auf diesen Maschinen hergestellten Erzeugnisse. Aufzeichnung der Gesenke, Anzug und Schrumpfmaße, ihre Befestigung in den Maschinen. Entwicklungsgang eines Schmiedestückes beim Gesenkschmieden. Entfernen des Grates. Nachrichten der Schmiedestücke. Kurze Beschreibung einer Schmiedemaschine und der Herstellung von Schmiedestücken auf Pressen. [Iron Age 123 (1929) Nr. 15, S. 1003/5; Nr. 17, S. 1151/2; Nr. 22, S. 1474/7.]

**Schmiedeanlagen.** Krane und Wendevorrichtungen für Schmieden.\* Behandlung der üblichen englischen Einrichtungen. [Heat Treat. Forg. 15 (1929) Nr. 4, S. 452/4.]

**Sonstiges.** Jos. Schubert: Der Umbau von Walzwerken.\* [St. u. E. 49 (1929) Nr. 20, S. 734/7.]

### Weiterverarbeitung und Verfeinerung.

**Allgemeines.** Herbert Draeger, Dr.-Ing.: Einfluß der Abrundung beim Ziehen von Hohlkörpern aus dünnen Blechen. (Mit 48 Abb.) — Wolfgang Hellich, Dr.-Ing.: Leistungsversuche an einer Bügelsäge. (Mit 12 Abb.) — Alfred Mann, Dr.-Ing.: Untersuchungen von Räumnadeln mit verschiedenen Schnittwinkeln und Fasenbreiten. (Mit 51 Abb.) Berlin (NW 7): V.-D.-I.-Verlag, G. m. b. H., 1929. (51 S.) 4°. 11 R.M., für Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure 10 R.M. (Berichte über betriebswissenschaftliche Arbeiten. Bd. 2.) ■ B ■

**Einzelzeugnisse.** J. L. Anderson: Die Herstellung von Metallbehältern durch Autogenschweißung.\* Zuschnitt und Schweißung von Behältern mit abgerundeten Kanten und Ecken. [Iron Trade Rev. 84 (1929) Nr. 20, S. 1323/4.]

### Schneiden und Schweißen.

**Schmelzschweißen.** Schweißung von Stahlkonstruktionen bei einem Hotelumbau.\* Beschreibung der angewendeten Verbindungsformen. [Stahlbau 2 (1929) Nr. 10, S. 119/20.]

J. Sauer: Die Möglichkeit der elektrischen Schweißung von Gußeisen.\* Ausbesserung von Gußstücken durch elektrische Kalt- und Warmerschweißung. [Gieß. 16 (1929) Nr. 20, S. 458/61.]

Mehrfach-Punktschweißen.\* [Werkst.-Techn. 23 (1929) Nr. 11, S. 352/4.]

Selbsttätige Lichtbogenschweißmaschine, Bauart Siemens-Schuckert und General Electric Co.\* [Génie civil 94 (1929) Nr. 20, S. 479/81.]

Peter P. Alexander: Fortschritte im Schweißen mit atomarem Wasserstoff.\* Einfachheit und Vorteile des Verfahrens. Schweißen dünner Aluminiumbleche unter Anwendung von Flußmitteln. [Heat Treat. Forg. 15 (1929) Nr. 4, S. 451.]

**Schmelzschneiden.** Schneiden von Fördererschnecken mit dem Azetylen-Sauerstoff-Schneidbrenner aus dem Vollen.\* [Werkst.-Techn. 23 (1929) Nr. 10, S. 319/20.]

Schmelzschneiden und Hochbaustahl.\* Vergleichende Biegeversuche an Proben, die aus Baustahlprofilen durch Scheren, Bohren sowie autogenes Schneiden mit der Hand und der Maschine hergestellt waren. Messung der Dehnung. Ueberlegenheit der autogen geschnittenen Proben, auch in den Ergebnissen der Zerreißeversuche. Kein nachteiliger Einfluß des Schneidens auf das Gefüge. [Heat Treat. Forg. 15 (1929) Nr. 4, S. 457/9.]

**Sonstiges.** Julius Fuchs: Ueber die Normung der Güteprüfung von Schweißverbindungen.\* Einheitliche Formgebung und Abmessungen der Probestäbe. Einheitliche Güte und einheitlicher Zustand (geglüht) der für die Probe verwendeten Bleche. [Mitt. Vers.-Amt 17 (1929) Nr. 1/3, S. 85/90.]

Hans A. Horn: Die Laschenschweißung im Kesselbau.\* Ausführungsbeispiele für Hoehn-Laschen. [Schmelzschweißung 8 (1929) Nr. 4, S. 69/71.]

H. Neese: Schweißtechnik und Dampfkesselbauvorschriften. Dehnungsprobe, Biegeprobe, Firmenauswahl. Ausglühen. Schmieden oder Schweißen. Versuchsergebnisse. [Wärme 52 (1929) Nr. 19, S. 393/5.]

Stellungnahme zu den Richtlinien für azetylen-geschweißte Rohrleitungen. Vier Zuschriften über die Druckprobe, den Kohlenstoffgehalt und insbesondere die Frage des Akkord- oder Zeitlohnes. [Autogene Metallbearb. 22 (1929) Nr. 10, S. 140/2.]

Johann Titscher: Fehlschweißungen und deren Ursachen, ihre Feststellung und ihre Verhütung. Die derzeit üblichen Prüfungsmethoden von Schweißstellen. [Mitt. Vers.-Amt 17 (1929) Nr. 1/3, S. 90/7.]

## Oberflächenbehandlung und Rostschutz.

**Allgemeines.** J. Roudnick: Die elektrolytischen Ueberzüge von Metallen.\* Elektrochemie und Oberflächenschutz der Metalle und elektrolytische Grundlage. Erscheinungen an der Elektrode und im Bad. Normalspannungen der Metalle. Vorgänge bei der Abscheidung. Eigenschaften eines metallischen Ueberzuges. Eingehende Ausführungen über die elektrolytische Abscheidung des Chroms. Erzeugung von Ueberzügen bestimmter Erscheinungsformen. Stromdichte, Temperatur, Badbewegung, Konzentration und Säuregehalt. Anodenwerkstoffe für Verchromungsbäder. Abstand der Elektroden. Ausbeute. Technik der Verchromung. Vorbereitung der Stücke. Einsetzen, Ueberziehen, Waschen, Entgasen. Zusammenstellung verschiedener Fehler an verchromten Teilen, ihrer Ursache und Behandlung. [Rev. Univ. Mines Mét. 7. Série, 18 (1928) Nr. 6, S. 266/79; 7. Série, 19 (1928) Nr. 1, S. 21/31; 7. Série, 20 (1928) Nr. 2, S. 53/65; Nr. 3, S. 123/38; Nr. 5, S. 237/43.]

M. Schlötter: Galvanisch und feuerflüssig aufgebrauchte Ueberzüge. [Röhrenind. 22 (1929) Nr. 11, S. 167/8.]

**Verzinken.** Karl Schuch: Die galvanische Drahtverzinkung. [Chem.-Zg. 53 (1929) Nr. 41, S. 397/8.]

E. Schreiber: Haltbarkeit und Fehler von verzinkten Fittings und Röhren.\* [Röhrenind. 22 (1929) Nr. 11, S. 163/4.]

A. P. Petrie: Sherardisieren. Bildung der Eisen-Zink-Legierung. Tiefe. Grenzen des Verfahrens. Kosten. [Metal Ind. 34 (1929) Nr. 20, S. 483/4.]

Heinz Bablik: I. Die Feuerverzinkung von Blechen in Europa.\* Beschreibung des Verfahrens. Wirkungsweise des Zinkchlorids und eines Aluminiumzusatzes. Bestrebungen zur Verankerung der Zinkschicht. II. Beizsäuren im Verzinkungsbetrieb.\* Zunderzusammensetzung. Chemische und mechanische Entfernung. Beizreaktionen. Wachsende Verwendung von starker Salzsäure in Europa. [Iron Age 123 (1929) Nr. 12, S. 811/2; Nr. 13, S. 879/80.]

**Verchromen.** Richard Schneidewind: Grundlagen des Verchromens. Eigenschaften von Chromüberzügen. Anoden, Badbehälter, Bad, Stromdichte usw. [Iron Age 123 (1929) Nr. 10, S. 670/2.]

**Sonstige Metallüberzüge.** M. Ballay: Die schnellelektrolytische Verkupferung von Stahl über einer dünnen Nickelzwichenschicht.\* Schwierigkeiten der direkten Verkupferung von Stahl. Außerordentliche Zeitersparnis bei Anwendung einer Nickelzwichenschicht. Beschreibung der in einer Fabrik für Schreibmaschinen und kinematographische Apparate mit Erfolg eingeführten Arbeitsweise. [Rev. Mét. Mém. 26 (1929) Nr. 4, S. 221/3.]

**Spritzverfahren.** G. Kutscher: Aufgespritzte metallische Ueberzüge. [Röhrenind. 22 (1929) Nr. 11, S. 166/7.]

**Farbanstriche.** B. Scheifele: Korrosionsverhütung durch Anstrich. Bericht über die Behandlung des Rostschutzproblems auf der IV. Farbentagung in München. [Bauing. 10 (1929) Nr. 23, S. 411/3.]

**Sonstiges.** W. Rudolph: Neuere Sandstrahlgebläse für das Eisenbahnwesen.\* [Glaser 103 (1928) Nr. 9, S. 113/20; Nr. 11, S. 152/7.]

E. Liebreich: Das Parkerverfahren. Beschreibung des Rostschutzverfahrens unter Bezugnahme auf die Arbeiten von Cournot. Gegenüberstellung der Ergebnisse von Laboratoriums-Korrosionsversuchen an verschieden geschütztem Stahl in verschiedenen angreifenden Mitteln. [Metallwirtsch. 8 (1929) Nr. 22, S. 526/7.]

## Wärmebehandlung von Eisen und Stahl.

**Allgemeines.** Grundsätze für die Wärmebehandlung von Stahl.\* Zusammengestellt von der metallurgischen Abteilung des Bureau of Standards. Wichtige Punkte für die Wärmebehandlung. Zweck und Ausführung. Einfluß der Wärme auf hochgeköhlten, mittleren und niedriggeköhlten Stahl sowie reines Eisen. Eisen-Kohlenstoff-Diagramm. Namen und Aufbau der Gefügebestandteile von Stahl. Bildung von Austenit. Homogenität. Korngröße. Notwendigkeit sorgfältiger Ausführung der Wärmebehandlung. Erhitzungsgeschwindigkeit. Querschnitte, Gewicht und Zeit, Ofenatmosphäre. Glühen und Normalglühen, Abkühlung. Die kritischen Punkte und ihre Beziehung zu den Glühtemperaturen und Abkühlungsgeschwindigkeiten. Rückfeinung. Weichglühen. Glühen auf körnigen Zementit, Glühen von Stahlguß. Abschrecken. Notwendige Abkühlungsgeschwindigkeit zur Erzeugung von Härte. Martensit und Troostit. Ein-

fluß der Masse (Querschnitt). Abschreckmittel, Einfluß ihrer Temperatur. Die Natur des Martensits. Ausdehnung und Zusammenziehung von Stahl. Risse in abgeschrecktem Stahl. Oertliche Härtung. Anlassen. Instabilität des Martensits. Glühfarben. Sorbitbildung. Abhängigkeit der Eigenschaften von der Gefügeausbildung. Anlaßmedien. Selbstanlassen. Eigenschaften nur gehärteter, nicht angelassener Stähle. Zementation, Wärmebehandlung von zementiertem Stahl. Zyanisieren und Versticken. Unterschiede zwischen legierten Stählen und Kohlenstoffstählen; Abkühlungsgeschwindigkeiten, Anlaßtemperaturen. Zusammensetzung, Schmieden, Glühen, Härten und Anlassen von Schnellarbeitsstahl. Sehr umfangreiche Schrifttumszusammenstellung für die Einzelfragen. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 14 (1928) Nr. 4, S. 502/38; Nr. 5, S. 744/66; Nr. 6, S. 893/926.]

Fried. Krupp Aktiengesellschaft, Essen: Krupp-Werkzeugstahle. (Essen [1929]: Graphische Anstalt der [Fa.] Fried. Krupp A.-G.) (216 S.) 80.

**Oberflächenhärtung.** Shun'ichi Sato: Der Einfluß von Stickstoff auf Sonderstähle und ein Verfahren zur Oberflächenhärtung mittels Stickstoff. Verstickungsversuche mit Al, Ti und Mn enthaltenden Stählen, Chromstählen und Sonderstählen mit Al, Ti, Zr, Mo, W und U sowie B, Mg, Cu und Ce. Brinellhärte. Mehr als 5 h Dauer ohne weitere merkliche Härtesteigerung. Verringerung des Stickstoffgehaltes in geschweißtem Stahl durch vernickelte Elektroden beim Lichtbogen-schweißen. [Iron and Steel 14 (1928) S. 683/93; nach Chem. Abstracts 23 (1929) Nr. 8, S. 1855.]

**Sonstiges.** W. Guertler: Von der Veredelung der Metalllegierungen.\* Voraussetzungen für das Eintreten einer Veredelung. Beispiele für die verschiedenen Möglichkeiten. [Metallwirtsch. 8 (1929) Nr. 21, S. 510/5.]

A. N. Otis: Fortschritte in der Anwendung elektrischer Oefen zur Wärmebehandlung.\* Entwicklung und Vorteile elektrischer Wärmeföfen. Abbildungen und Beschreibungen verschiedener Bauarten für die verschiedensten Verwendungszwecke. Elektrische Oefen für Schmiedestücke, Durchlauföfen zum Glühen in Schutzgasen. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 15 (1929) Nr. 5, S. 767/95.]

## Eigenschaften von Eisen und Stahl und ihre Prüfung.

**Allgemeines.** Thomas F. Russell: Die mechanische Prüfung von Metallen.\* I—IV. Allgemeine Uebersicht. Bedeutung der verschiedenen Bezeichnungen für die physikalischen Eigenschaften der Metalle. Zugversuch. Das gewöhnliche und das wahre Spannungs-Dehnungs-Diagramm. Elastizitätsgrenze, Streckgrenze, Dehnung. Der Druckversuch. Prüfmaschinen, Art des Antriebes. Messung der Belastung. Beschreibung verschiedener Prüfmaschinen und Hilfsinstrumente (Dehnungsmesser). Beschreibung der Whitworth-Zerreißmaschine und des Dalby-Selbstschreibers für die Aufnahme von Spannungs-Dehnungs-Diagrammen. Berechnung der Spannungen, Dehnungen und Durchbiegungen beim Biegeversuch. [Metal Ind. 32 (1928) Nr. 14, S. 345/8; Nr. 17, S. 417/20; Nr. 22, S. 537/41; 33 (1928) Nr. 10, S. 221/5.]

C. A. McGroder: Die Prüfung der Werkstoffe für Kraftwagentheile und der fertigen Teile selbst.\* Beschreibung einer Universal-Dauerprüfmaschine für Teile, die unter Belastungswechseln arbeiten, sowie einiger Sonderprüfmaschinen für Kugel- und Rollenlager, Federn, Stoßdämpfer usw. [Iron Age 123 (1929) Nr. 13, S. 876/8.]

Die physikalischen Eigenschaften von Eisenlegierungen.\* Bedeutung der verschiedenen kennzeichnenden Eigenschaftsgrößen von Metallen. Begriff der Streckgrenze, Geschmeidigkeit und Zähigkeit. Erklärung des Ermüdungs-, Kerbschlag-, Biege- und Verdrehungsversuches. Zahlenwerte normaler Handelsstähle. [Heat Treat. Forg. 15 (1929) Nr. 3, S. 307/10; Nr. 4, S. 442/5.]

Karl Daevs: Abnahme und Wahrscheinlichkeits-Rechnung.\* Zweck der Abnahmeprüfung. Ideale Prüfung des fertigen Stücks auf höchste Betriebsbeanspruchung nur selten möglich. Statt dessen Feststellung technologischer Kennzahlen, zuletzt losweise Prüfung. In gleicher Richtung steigender Einfluß der Wahrscheinlichkeits-Rechnung. Bedeutung des Sicherheitsfaktors. Darstellung der Prüfergebnisse durch Häufigkeitskurven. Wirkung von Toleranz-Vorschriften und kombinierten Lieferbedingungen. Nachteil starrer Höchst- und Mindest-Vorschriften. Aufstellung und Wirkung natürlicher Abnahme-Bedingungen bei Erzeuger und Verbraucher. [St. u. E. 49 (1929) Nr. 18, S. 645/53.]

Wilh. Dan. Bergman: Stahl gegen andere Metalle, speziell Leichtmetalle.\* Im Anschluß an Christiansen und

Kjerrman behandelt Bergman das Problem vom Standpunkt der Leichtmetalle aus betrachtet. Eigenschaften der Leichtmetalle; Vergleich mit Stahl. Eingehende Aussprache. [Tekn. Tidskrift 59 (1929) Nr. 17, S. 228/34; Nr. 18, S. 239/44.]

**Prüfmaschinen.** Schaudt: Härteprüfungen in der Fließarbeit.\* Kurze Beschreibung des Härteprüfers von Gerber, der nach dem Differenzverfahren arbeitet. [Z. V. d. I. 73 (1929) Nr. 14, S. 471.]

Eugen Irion: Brinell-, Rockwell-, Shore- oder Monotron-Härte?\* Hinweis auf die deutsche Priorität des Meßverfahrens, das dem Monotron-Härteprüfer zugrunde liegt. [Techn. Blätter 19 (1929) Nr. 20, S. 319.]

Glen D. Bagley: Prüfung von Gasflaschen.\* Feststellung der Streckgrenze durch Messung von Druck und Volumen der Preßflüssigkeit. [Iron Age 123 (1929) Nr. 16, S. 1067/9.]

C. W. Gennet jun.: Prüfung großer Schienenstränge mit dem Prüfwagen in Amerika. Statistische Zahlen über Schienenfehler und Schienenbrüche in Amerika im Jahre 1927. Wirkungsweise des Prüfwagens nach Sperry. Gute Erfolge und wachsende Anwendung. Anwendbarkeit der Grundlagen der Prüfung auf die Untersuchung anderer Stahlerzeugnisse. [Iron Age 123 (1929) Nr. 10, S. 681/2.]

**Zerreißebeanspruchung.** Léon Guillet, Jean Galibourg und Michel Samsou: Zugversuche in der Wärme.\* Abgeänderte Spiegelmeßvorrichtung nach Martens. Versuche bei 450°. Bestimmung der Dehnungen im elastischen Gebiet und dessen Grenze, der bleibenden, aber zur Ruhe kommenden Dehnungen bei Belastungen bis zur Dauerstandfestigkeit und der Dauerstandfestigkeit selbst sowie des Elastizitätsmoduls. Vier Stähle mit 0,11 bis 0,42 % C. Gleiche Versuche an Chrom-Nickel-Stählen. Keine Beziehung zwischen den verschiedenen Belastungsgrenzen. Betrachtlicher Einfluß der Wärmebehandlung auf das Verhalten bei höheren Temperaturen. Erhebliche Steigerung der Elastizitätsgrenze von Chrom-Nickel-Molybdän-Stahl gegenüber weichem Kohlenstoffstahl bei 450° (fünffache Höhe). [Comptes rendus 188 (1929) Nr. 19, S. 1205/8; Nr. 21, S. 1328/30.]

J. J. Kanter und L. W. Spring: Langzeit-Zug-Versuche an Kohlenstoffstählen mit besonderer Berücksichtigung von Belastungen unterhalb der Proportionalitätsgrenze.\* Fehlen eines Kurzverfahrens zur einwandfreien Bestimmung der Dauerstandfestigkeit. Beschreibung der Versuchseinrichtung aus zwölf Prüfmaschinen mit Temperaturregelung und Dehnungsmessung. Einfluß verschiedener Wärmebehandlung und Korngröße. Schaubildliche Zusammenstellung von Fließkurven, die die zulässige Belastung zur Innehaltung eines bestimmten Fließgrades innerhalb einer bestimmten Zeit bei verschiedenen Temperaturen angeben. Gegenüberstellung mit dem Verlauf von Zugfestigkeit, Streckgrenze und Proportionalitätsgrenze nach dem Zerreißeversuch. [Proc. Am. Soc. Test. Mat. 28 (1928) Teil II, S. 80/116.]

**Kerbschlagbeanspruchung.** Ryonosuké Yamada: Ueber die Beziehung zwischen Spannung und Verformung beim Kerbschlagversuch.\* Untersuchungen nach dem verbesserten Verfahren von Körber und Storp an Kohlenstoffstählen mit 0,1, 0,3 und 0,5 % C sowie Chrom-Nickel-Stählen. Izod-Proben. Ergebnisse: 1. Zuverlässige Kraft-Verformungskurven. 2. Proportionalität zwischen aufgenommener Energie und Probenbreite dann vorhanden, wenn die Dicke im Vergleich zur Breite klein ist. 3. Bei gleicher Kerbform und Kerbtiefe und verhältnismäßig gleicher Aenderung der Querschnittsabmessungen sind aufgenommene Energie und Höchstspannung dem Produkt aus Breite und Quadrat der Dicke proportional. 4. Nach der Tiefelage zu fällt die Höchstlast ähnlich wie die aufgenommene Energie ab. [Science Rep. Tohoku Univ. 17 (1928) Nr. 7, S. 1179/1211.]

**Dauerbeanspruchung.** A. Kühle: Einfluß des Alterns und Blaubruchs auf die Dauerschlagprobe.\* Schwächen der Dauerschlagprobe. Versuche zur Bestimmung der Beeinflussung des Widerstandes gegen Dauerschlagbeanspruchung durch die verschiedenen Alterungserscheinungen. Einfluß von natürlicher und künstlicher Alterung bei vorgerecktem Werkstoff, Einfluß von Pausen beim Dauerschlagversuch. Feststellung der Dauerschlagzahl bei höherer Temperatur. Lagerungsversuche mit vorgeschlagenen Proben. Lagerungsversuche mit vorgeschlagenen Proben mit zusätzlicher Anlaßbehandlung bei 250°. Anlaßversuche mit vorgeschlagenen Proben. Einfluß des Vorschlagens bei verschiedenen erhöhten Temperaturen auf die nachfolgende Prüfung bei normaler Temperatur. Metallographische Untersuchungen. Ergebnisse. [Mitt. Forsch.-Inst. Ver. Stahlw. Dortmund 1 (1929) Lfg. 4, S. 83/101.]

O. Foppl: Die Bedeutung der Dämpfungsfähigkeit für die Gütebestimmung von Werkstoffen.\* Begriff der Dämpfung. Die verschiedenen verwendeten Dämpfungsgrößen und ihr mathematischer Zusammenhang. Gleichlaufen von Dämpfungsfähigkeit und geringer Oberflächenempfindlichkeit bei Gußeisen. Ursache der widersprechenden Angaben im Schrifttum hinsichtlich des Zusammenhangs zwischen Oberflächenempfindlichkeit und Dämpfungsfähigkeit bei Duralumin und verschiedenen Stählen. Das Vorhandensein einer Beziehung im Sinne der verhältnismäßig eindeutigen Ergebnisse bei Gußeisen wird angenommen. [Metallwirtsch. 8 (1929) Nr. 18, S. 419/22.]

**Korrosionsprüfung.** Hikożó Endó: Der Einfluß der Kaltverarbeitung auf die Korrosion von Eisen und Stahl.\* Versuche mit verschiedenartig und verschieden stark kaltverformten Stählen in 16prozentiger Schwefelsäure. Bestimmung des Gewichtsverlustes nach 72 h. Die Beschleunigung des Säureangriffs beginnt, wenn die aufgezwungene Belastung zu einer dauernden Verformung geführt hat. Der Grad der Korrosion hängt von dem Verformungsbetrag ab. [Science Rep. Tohoku Univ. 17 (1928) Nr. 7, S. 1265/78.]

Hikożó Endó: Die Korrosion von Stahl durch Säuren.\* Korrosionsversuche in HCl-, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>- und HNO<sub>3</sub>-Lösungen mit Stählen verschiedenen Kohlenstoff-, Silizium-, Mangan-, Phosphor-, Nickel-, Chrom-, Molybdän-, Vanadin-, Wolfram-, Kupfer- und Titangehalten. Einfluß des Anlasses auf die Auflösung gehärteter Stähle in verdünnter Schwefelsäure. [Science Rep. Tohoku Univ. 15 (1928) Nr. 7, S. 1245/63.]

**Magnetische Eigenschaften.** Robert Forrer: Der ferromagnetische und paramagnetische Curie-Punkt.\* Die beiden Punkte entsprechen zwei verschiedenen Eigenschaften. Erklärung des magnetischen Verhaltens von Eisen-Kobalt-Legierungen verschiedener Zusammensetzung. [Comptes rendus 188 (1929) Nr. 19, S. 1242/4.]

**Schneidfähigkeit und Bearbeitbarkeit.** A. Wallichs und K. Krekeler: Die Bearbeitbarkeit verschiedener Baustähle des Kraftwagenbaues. Bestimmung der Bearbeitbarkeit einiger im Fahrzeugbau vielfach verwendeter Baustähle nach dem in früheren Versuchen bewährten Verfahren des Aachener Werkzeugmaschinen-Laboratoriums. Untersuchung des Einflusses der in den Normen zugelassenen Analysengrenzen. Aufstellung ganz allgemeiner Richtwerte für den Drehvorgang. [St. u. E. 49 (1929) Nr. 22, S. 793/9.]

**Einfluß der Temperatur.** Walter Voigt: Ueber den Einfluß der Walzendtemperatur auf die Festigkeitseigenschaften eines mittelharten Kohlenstoffstahles.\* Walzanfangstemperatur des silizierten Stahles 1230°, Walzendtemperatur einmal 1160, das andere Mal 960°. Festigkeitswerte gleich, spezifische Kerbzähigkeit bei der niedrigeren Walzendtemperatur stark angestiegen. [Z. Oberschles. Berg.-Hüttenm. V. 68 (1929) Nr. 5, S. 238/41.]

**Sonderuntersuchungen.** Hiroshi Sawamura: Der Einfluß verschiedener Gase auf die Graphitbildung in Gußeisen. Einfluß von H<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub> und Luft bei 1 at auf die Graphitbildung. Merkliche Verzögerung durch H<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub> und CH<sub>4</sub>, geringere durch CO und CO<sub>2</sub>; Luft, N<sub>2</sub> und O<sub>2</sub> indifferent. Glühversuche an Temperguß. Beziehung zwischen Glüh-temperatur und Zeitdauer bei Gegenwart der obigen Gase oder Gasmischungen. [Iron and Steel 14 (1928) S. 741/55; nach Chem. Abstracts 23 (1929) Nr. 8, S. 1852.]

Sinkiti Sekito: Röntgenuntersuchungen der inneren Spannungen von Kohlenstoffstählen. Bestimmung der Veränderung der Gitterkonstante und der inneren Spannung in kaltbearbeiteten Kohlenstoffstählen. Die größte Aenderung der Gitterkonstante betrug 0,4 %, die entsprechende innere Spannung war mit 84 kg/mm<sup>2</sup> etwas kleiner als die Zugfestigkeit. Uebereinstimmung mit früheren Versuchen an Kupfer und mit der Theorie von Honda, daß die inneren Spannungen nie die Zugfestigkeit überschreiten können. [Science Rep. Tohoku Univ. 17 (1928) Nr. 7, S. 1227/36.]

A. Herr: Versuchstechnische Betrachtungen über die Röntgenprüfung von Werkstoffen, insbesondere von Schweißungen.\* [Mitt. Vers.-Amt 17 (1929) Nr. 1/3, S. 121/7.]

**Baustähle.** P. Oberhoffer †, H. Hochstein und W. Hessenbruch: Sauerstoff in Eisen und Stahl. II. Der Einfluß des Sauerstoffs auf das Gefüge und einige Eigenschaften verschiedener Baustähle. Vergleich sauerstoffreicher und sauerstoffarmer Nickel-, Chrom-Nickel-, Chrom-Wolfram-, Wolfram-, Chrom-, Molybdän- und Vanadinstähle. Verhalten beim Gießen und Schmieden. Scharfe Rotbruchprobe. Verschiedenheiten im Primär- und Sekundärgefüge sowie im Zementations-

gefüge. Härtebereich. Neigung zur Ueberhitzung. Schieferbruch, Anlaßsprödigkeit. [Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) Nr. 11, S. 725/38 (Gr. E: Werkstoffaussch. 146); St. u. E. 49 (1929) Nr. 22, S. 799/800.]

Roloff: Zur Frage des Baustahls in Deutschland. [Bautechn. 7 (1929) Nr. 7, S. 89/93.]

Schellewald: Die Einführung hochwertigen Stahles im Bauwesen. [Bautechn. 7 (1929) Nr. 14, S. 219/20.]

H. Buchholtz: Der Union-Baustahl, ein neuer hochwertiger Baustahl. [Bautechn. 7 (1929) Nr. 7, S. 93/6.]

A. Bühler: Die erste Eisenbahnbrücke aus Siliziumstahl der schweizerischen Bundesbahnen.\* Beschreibung der Aare-Brücke bei Brügg und der dabei gewonnenen Erfahrungen. [Bautechn. 7 (1929) Nr. 16, S. 235/40.]

R. Bernhard: Ueber Beanspruchungen englischer Eisenbahnbrücken.\* [Der Stahlbau 2 (1929) Nr. 11, S. 123/4.]

Heinz Hochstein: Ueber den Einfluß des Sauerstoffs auf das Gefüge und einige Eigenschaften verschiedener Baustähle. (Mit 43 Abb.) Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1929. (16 S.) 4<sup>o</sup>. — Aachen (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss.

■ B ■

**Eisenbahnmaterial.** Verstärkung von Stahlschwellen in Indien.\* Anwendung von Sattelplatten bei Verwendung an sich zu leichter Schwellen. [Engineering News-Record 1928, S. 651; nach Bauing. 10 (1929) Nr. 20/1, S. 380.]

**Bleche und Rohre.** Fr. Besig: Aus der Praxis der Bekämpfung der Rohrkorrosion.\* Geschichtliches. Ursache der Rohrkorrosion. Schutzmaßnahmen und Schutzmittel. Untersuchungsverfahren und Meßvorrichtungen. Anwendbarkeit. Erläuterung einiger praktischer Beispiele. Schutzmaßnahmen bei neu zu verlegenden und bereits verlegten Rohrleitungen. [Korr. Metallsch. 5 (1929) Nr. 5, S. 99/110.]

Erich A. Matejka: Haarrisse auf der Oberfläche von Blechen.\* 1. Einleitung. 2. Vorversuche, ihr Zweck, Aufbau und Ergebnisse. 3. Aufbau und Ergebnisse der Hauptversuche zur Erforschung der Fehlerursache: Erzeugung und Vergießen des Stahles, Erhitzen der Rohblöcke und vorgewalzten Brammen, Walzvorgang und Verhalten des Werkstoffs dabei, metallographische Untersuchungen des Fehlers und Sauerstoffbestimmung im Stahl. 4. Zusammenfassung der Ergebnisse der Hauptversuche. 5. Erklärung der Fehlerursache. 6. Versuche zur Prüfung der angenommenen Fehlerursachen: Walzen mit gleichbleibenden und abfallenden Abnahmendrücken, das künstliche Hervorrufen des Fehlers, Vergleichswalzen auf dem Grobblechduo und dem Panzerplattenwalzwerk. Einfluß der Dauer der Förderzeiten des gewärmten Blockes. Walzen bei niedriger Temperatur. 7. Nutzanwendung. 8. Zusammenfassung. [Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) Nr. 11, S. 681/705 (Gr. C: Nr. 23); St. u. E. 49 (1929) Nr. 18, S. 643/5.]

R. C. Todd: Eigenschaften von Karosserieblechen. [Iron Age 123 (1929) Nr. 15, S. 1006/8.]

**Dampfkesselbaustoffe.** A. Pomp: Alterungs- und Rekristallisationsversuche an Kesselblechen.\* Ergebnisse dreijähriger Untersuchungsarbeiten an 14 teils unlegierten, teils mit Nickel legierten Kesselblechen. [Z. Bayer. Rev.-V. 33 (1929) Nr. 1, S. 7/8; Nr. 2, S. 26/7; Nr. 5, S. 93/6.]

**Feinbleche.** Edward S. Lawrence: Stahlbleche für Automobile.\* Entwicklung der Anforderungen an Karosseriebleche. Auswirkungen auf die Herstellung der Bleche. Bedeutung der Umkristallisationsglühung. Kaltwalzen, Beizen und Glühen. Wichtigkeit genauer Ueberwachung des Tiefziehens. Erläuterung der Besonderheiten der Herstellung der einzelnen Teile eines normalen Kraftwagenaufbaues und der dadurch bedingten Güteanforderungen. Zusammenstellung in einer Uebersichtstafel. [Heat Treat. Forg. 15 (1929) Nr. 4, S. 431/5 u. 454.]

**Draht, Drahtseile und Ketten.** Stahldrähte für Schachtaufzüge in Kohlengruben. Englische Normvorschriften hinsichtlich der Stahlgüte, der Drahtverarbeitung und Festigkeit, der Dickentoleranzen, der Verwindungs- und mechanischen Prüfung bei Hersteller und Verbraucher. [Iron Coal Trades Rev. 118 (1929) Nr. 3191, S. 609.]

F. A. Annett: Zwanzig Ursachen für verringerte Lebensdauer von Seilen.\* [Power 69 (1929) Nr. 20, S. 777/9.]

S. M. Dixon, M. A. Hogan and J. M. Robertson: The Deterioration of Colliery Winding Ropes in Service, with Descriptions of some typical Failures. (With 2 tables and 6 plates.) [Hrsg.: Mines Department. London: His Majesty's Stationery Office 1928. (42 p.) 8<sup>o</sup>. 1 sh. (Safety in Mines Research Board, Paper No. 50.)

■ B ■

**Werkzeugstähle.** A. R. Page: Matrizenstähle für Aluminium-Legierungen. Genaue Untersuchung einer Anzahl gebräuchlicher Matrizenstähle. Chemische Zusammensetzung, Brinellhärte und Gefüge. Wolframstähle im allgemeinen besser als Chrom-Vanadin-Stahl. Hauptfehler ist Erosion und Ribbildung an der Oberfläche durch langgestreckte Mangansulfideinschlüsse. Schlackeneinschlüsse erscheinen wegen des höheren Schmelzpunktes und der geringeren Bildsamkeit in der Wärme weniger gefährlich. Reinheit des Stahles wichtiger als Härtung der Matrizen. [Metal Ind. 34 (1929) Nr. 20, S. 485/6.]

E. Zingg, P. Oberhoffer † und E. Piwowarsky: Der Einfluß des Herstellungsverfahrens und der Glühatmosfera auf das Randgefüge der Werkzeugstähle.\* Versuche über die Bildung und Vergasung von Zementit. Vorschlag eines Schutzgases aus zwei Teilen Kohlenoxyd und einem Teil Wasserstoff neben etwas Methan und Azetylen zur Wärmebehandlung von hochgekohten Werkzeugstählen. Entkohlungs- und Aufkohlungs-vorgänge in Salzbadern. Großer Einfluß gelöster Gase. Erzeugung höchster Härte von gehärtetem Schnelldrehstahl durch Zementieren bei 580°. Entkohlungsversuche. Einfluß der Stahlqualität. Löslichkeit des Kohlenstoffs im  $\alpha$ -Eisen. Auflösungs- und Diffusionsgeschwindigkeit des Zementits in den  $\alpha$ - und  $\gamma$ -Mischkristallen. Veränderung durch Legierungszusätze. Ergebnisse der Versuche an technischen und synthetischen Stählen. Rückschlüsse aus dem Verhalten auf den Reinheitsgrad des Stahles. [St. u. E. 49 (1929) Nr. 20, S. 721/5; Nr. 21, S. 762/8.]

**Magnetstähle.** H. E. Kershaw: Kobalt-Chrom-Magnetstähle. Einteilung in luft- und ölhärtende Stähle. Angabe der zur Erzielung der besten magnetischen Eigenschaften nötigen dreifachen Wärmebehandlung. Erreichbare Gütewerte. [Ind. Chemist chem. Manufacturer 5 (1929) S. 47/8; nach Chem. Zentralbl. 100 (1929) Bd. I, Nr. 19, S. 2350/1.]

**Rostfreie und witterungsbeständige Stähle.** Owen K. Parmiter: Hochchromhaltige Stähle. Zusammensetzung, Wärmebehandlung und Eigenschaften hochchromhaltiger Stähle aller Art. Einfluß verschiedener chemischer Reagenzien auf rostfreien Stahl. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 15 (1929) Nr. 5, S. 796/816.]

Henry S. Rawdon: Laboratoriums-Korrosionsversuche an weichem Stahl mit besonderer Berücksichtigung von Schiffsblechen. Korrosionsversuche an weichen Stählen einschließlich der besonders gerühmten Schiffsbleche des Dampfers Leviathan durch dauerndes Eintauchen und abwechselndes Nässen und Trocknen in Seewasser. Kupfergehalt 0 bis 0,6%. Keine eindeutige Ueberlegenheit der Stähle mit höherem Kupfergehalt. Die Unterschiede beruhen auf der Art des Prüfverfahrens. [Bureau of Standards Journal of Research 2 (1929) Nr. 2, S. 431/40.]

**Stähle für Sonderzwecke.** W. H. Laury: Stahl für Pumpengestänge. Gleichförmigkeit in Zusammensetzung und Wärmebehandlung. Ueberwachung der Walztemperatur. Abdrehen. Die meisten Brüche sind Ermüdungsbrüche, deshalb Werkstoffe mit hoher Dauerfestigkeit notwendig. [Iron Age 123 (1929) Nr. 10, S. 669.]

Frank B. Lounsbury und Walter R. Breeler: Die physikalischen Eigenschaften einiger Chrom-Aluminium-Stähle.\* Untersuchungen an Stählen mit 2 bis 6% Al und 7 bis 13% Cr bei wachsendem Kohlenstoff- und Siliziumgehalt mit und ohne Zusatz kleiner Mengen von Ni, Co, Mo, V, Mn, W und Cu. Einfluß der Wärmebehandlung auf Härte und Gefüge, Widerstand gegen Korrosion an der freien Luft, Schmiedbarkeit, Zugfestigkeit bei Raumtemperatur und höheren Temperaturen sowie Kerbzähigkeit. Erhöhung der Stabilität der  $\alpha$ -Phase durch Al. Starkes Ansteigen des Widerstandes gegen Verwitterung bei hohen Temperaturen bei gleichzeitiger Gegenwart von Al und Cr. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 15 (1929) Nr. 5, S. 733/66.]

Müllenhoff: Versuche an Armco-Eisen.\* Rostversuche mit und ohne Walzhaut. Zerreißversuche. Unter den Versuchsverhältnissen keine wesentlichen Unterschiede gegenüber normalem Material. [Bautechn. 7 (1929) Nr. 22, S. 338/40.]

A. E. White und C. L. Clark: Sonderwerkstoffe für sehr hohe Temperaturen und Drücke.\* Streckgrenzenschaubilder verschiedener Stähle. [Power 69 (1929) Nr. 22, S. 898/9.]

Frederick G. Straub: Gegen Laugensprödigkeit unempfindliche Werkstoffe.\* [Power 69 (1929) Nr. 22, S. 902/3.]

L. W. Spring und J. J. Kanter: Stahl für hohe Drücke und Temperaturen.\* [Power 69 (1929) Nr. 22, S. 904/5.]

**Gußeisen.** Die internationale Gußeisenprobe. Gedankenaustausch in Form von Zuschriften über den Stand der Angelegenheit. [Foundry Trade J. 40 (1929) Nr. 663, S. 318/9.]

F. N. Menefee und A. E. White: Vergleichende Prüfungen an Schleudergußrohren aus Metallformen und Sandgußrohren.\* Untersuchung der Festigkeitseigenschaften, äußeren Beschaffenheit, Bearbeitbarkeit und der chemischen Zusammensetzung bei Rohren derselben Gewichtsklasse. Beide Rohrarten fast gleichwertig. [Proc. Am. Soc. Test. Mat. 28 (1928) Tl. II, S. 221/57; vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 1653/4.]

**Sonstiges.** Die Aufdeckung von Schienenfehlern. Besprechung und Beschreibung des Prüfwagens von Sperry. [Engg. 127 (1929) Nr. 3298, S. 398/9.]

Der Einfluß des Sauerstoffs auf Eisen und Stahl.\* Ueberblick über die bisherigen Arbeiten auf diesem Gebiet. [Metallurgist 1928, August, S. 116/8; Sept., S. 130/2; Okt., S. 147/9.]

Kloth: Haltbarkeitsforschung. Kurze Uebersicht über die Aufgaben des Maschineninstituts der Landwirtschaftlichen Hochschule Berlin, die bisher durchgeführten und die laufenden Arbeiten. [Technik in der Landwirtschaft 10 (1929) Nr. 5, S. 115.]

### Metallographie.

**Apparate und Einrichtungen.** Mikroskope für metallurgische Arbeiten.\* Beschreibung der Besonderheiten einiger praktischer Modelle, insbesondere auch von Leitz, Wetzlar. [Metal Ind. 34 (1929) Nr. 20, S. 493/5; Nr. 21, S. 517/8.]

**Aetzmittel.** Soji Maeda: Verfahren zur Herstellung eines klaren Schwefelabdruckes. Beste Ergebnisse werden auf Grund zahlreicher, unter veränderten Bedingungen durchgeführter Versuche durch gutes Polieren, Anwendung einer besonderen Papiermarke und leichtes Ueberwischen mit einem Flanelltuch nach dem Eintauchen in Iprozentige  $H_2SO_4$  erhalten. Einwirkungszeit auf die Probe 3 min. [Iron and Steel 14 (1928) S. 705/8; nach Chem. Abstracts 23 (1929) Nr. 8, S. 1856.]

**Physikalisch-chemische Gleichgewichte.** Ragnar Blix: Röntgenanalyse des Chrom-Stickstoff-Systems nebst einer orientierenden Konstitutionsuntersuchung des stickstoffhaltigen Ferrochroms.\* Röntgenographische Untersuchung einiger aus Elektrolytchrom durch Behandlung im Ammoniakstrom hergestellter Proben. Nachweis einer auch im stickstoffhaltigen Ferrochrom auftretenden hexagonalen Phase sowie einer kubischen Verbindung CrN. [Z. phys. Chem. 3 (1929) Nr. 3, S. 229/39.]

Shōkichi Oya: Gleichgewichtsschaubild des Systems Eisen-Vanadin. Herstellung von V nach dem Thermitverfahren. Reinheit 98,5 % V. Thermische, magnetische und mikroskopische Untersuchungen. Uebereinstimmung des Schaubildes mit dem von Vogel und Tammann. Einzelheiten. [J. Study of Metals 5 (1928) S. 349/56; nach Chem. Abstracts 23 (1929) Nr. 8, S. 1856.]

**Theorien.** N. Akulov: Zur Atomtheorie des Ferromagnetismus.\* Theoretische Betrachtungen. [Z. Phys. 54 (1929) Nr. 7 u. 8, S. 582/7.]

**Feinbau.** Franz Wever: Ueber den Einfluß der Elemente auf den Polymorphismus des Eisens.\* Klassische und atomistische Metallkunde. Aufbau der Mischkristalle und der Metallverbindungen; Strukturanalogien bei den Kupferlegierungen. Der Polymorphismus des Eisens als Grundlage für die Systematik seiner Legierungen; die vier Typen der Eisenlegierungen. Unmöglichkeit einer Erklärung für das Verhalten der Zusatzelemente aus ihrer Kristallstruktur; Beziehungen zwischen Verhalten und Atomvolumen oder Atomradius. Die Stellung der Elemente mit kleinen Atomradien: Bor und Beryllium. Beziehung zwischen Verhalten und Ordnungszahl im periodischen System der Elemente. [Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) Nr. 11, S. 739/48 (Gr. E: Werkstoffaussch. 147); St. u. E. 49 (1929) Nr. 23, S. 841/2; Naturw. 17 (1929) Nr. 18/19, S. 304/9.]

H. Gries und H. Esser: Ueber Einkristalle aus Eisen.\* Verfahren zur Erzeugung von Einkristallen. Einfluß der Ausgangskorngröße auf den Rekristallisationsverlauf bei reinem Eisen. Oberflächenkristalle, Zusammenhang ihres Auftretens mit der Art der Verformung und ihre Entfernung. Rekristallisationstemperatur und Glühdauer. Störungen der Einkristallausbildung durch ungleichmäßige Ausgangskorngröße, ungleiche Spannungsverteilung bei der Verformung usw. Beschreibung der benutzten Versuchseinrichtungen. Bestimmung der Orientierung der erzeugten Einkristalle. Rekristallisationsversuche an Elektrolyteisen mit wechselndem Sauerstoffgehalt. Beeinflussung der Härte von Ein- und Vielkristallen. Rekristallisationsversuche an Eisen-Einkristallen. Beobachtungen über die Aenderung der Kristallorientierung beim Walzen von Einkristallen. [Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) Nr. 11, S. 749/61 (Gr. E: Nr. 59).]

**Gefügearten.** K. Gebhard, H. Hanemann und A. Schrader: Ueber das Martensitsystem.\* Festlegung der beim Abschrecken von Elektrolyteisen und Stählen verschiedenen Kohlenstoffgehaltes auftretenden Knick- oder Haltepunkte mittels des Elektrokardiographen. Entwurf eines Zustandsschaubildes des Martensitsystems aus den gewonnenen Ergebnissen. Auffallende Uebereinstimmung gewisser Konzentrationspunkte mit ausgezeichneten Punkten des Zustandsschaubildes Eisen-Eisenkarbid. Besprechung der im Martensitsystem auftretenden Phasen an Hand von Gefügebildern. Erklärung der Ergebnisse früherer Arbeiten. [Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) Nr. 11, S. 763/71 (Gr. E: Nr. 60).]

A. E. Cameron und I. F. Morrison: Troostit. Mikroskopische Untersuchungen an abgeschreckten Stahlproben verschiedenen Kohlenstoffgehaltes. Troostit kein Zersetzungsprodukt des Martensits, sondern unmittelbares Ergebnis der Austenitersetzung. [Trans. Roy. Soc. Can. 22 (1928) III, S. 289/91; nach Chem. Abstracts 23 (1929) Nr. 8, S. 1854.]

**Kalt- und Warmverformung.** M. Polanyi und E. Schmid: Zur Frage der Plastizität. Verformung bei tiefen Temperaturen.\* Unterscheidung zwischen athermischer, von Verformungsgeschwindigkeit und Temperatur unabhängiger Plastizität bei einigen Kristallen, thermischer, von Temperatur und Geschwindigkeit stark abhängiger, für amorphe Stoffe kennzeichnender Plastizität und der gewöhnlich bei vielkristallinen Metallproben auftretenden athermischen Plastizität mit überlagerter thermischer Entfestigung. Theoretische Betrachtungen auf Grund von Versuchsergebnissen. [Naturw. 17 (1929) Nr. 18/19, S. 301/4.]

W. Tafel: Einige Probleme beim Warmwalzen von Metall.\* Einige walztechnische Bezeichnungen. Die äußeren Vorgänge beim Walzen. Breitung. Streckung. Entstehung der plastischen Formänderung. Spannungen. Rekristallisation. [Metallwirtsch. 8 (1929) Nr. 21, S. 504/10.]

M. Masima und G. Sachs: Dichte und Kaltverformung.\* Abnahme der Dichte von Messingkristallen durch Dehnen im Gebiet verwickelter Gleitvorgänge. Verschiedenartige Veränderungen beim Anlassen. Zusammenhang mit inneren Spannungen, Erholung und Rekristallisation. [Z. Phys. 54 (1929) Nr. 9 u. 10, S. 666/73.]

Eberhard Schmid: Beiträge zur Kenntnis der Textur kaltverformter Metalle. (Mit Taf. 8—12.) Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1929. (16 S.) 4°. — Aachen (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. — Die Arbeit ist gleichzeitig als 7. Lieferung des 11. Bandes der „Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung“ erschienen. ■ B ■

**Einfluß der Wärmebehandlung.** Ernst Zingg: Der Einfluß des Herstellungsverfahrens und der Glühatmosfera auf das Randgefüge der Werkzeugstähle. (Mit 25 Abb.) Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1929. (14 S.) 4°. — Aachen (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. — Vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 721/5 u. 762/8. ■ B ■

**Kritische Punkte.** E. v. Auwers: Ueber Kristallstruktur und Ferromagnetismus.\* Zeitschrift von W. Schmidt. Hinweis auf die Uebereinstimmung der versuchsmäßig ermittelten Temperaturen, bei denen Sprünge, Unstetigkeiten oder Spitzenwerte verschiedener Eigenschaften auftreten mit den aus einer Gleichung  $T = n \cdot \frac{T_s}{m}$  errechneten Temperatur, wobei für eine  $T_s = 1803^\circ$  abs und  $m = 14$ ,  $n$  eine ganze Zahl von 1 bis 13 ist. [Phys. Z. 30 (1929) Nr. 9, S. 259/61.]

E. Lehrer: Uebereinen Registrierapparat zur Bestimmung magnetischer Umwandlungspunkte an kleinen Proben.\* Meßverfahren nach Curie. Beschreibung der Versuchseinrichtung. Untersuchung des Einflusses der Menge, der Form und der Lage der Proben sowie der Feldstärke. Verwendungsmöglichkeiten: Messung der Sättigungsmagnetisierung, qualitative und quantitative Analyse, Verfolgung chemischer Reaktionen. Anwendungsbeispiele, Bestimmung des Zementitgehaltes in Stählen, Untersuchung von Eisennitrid. [Z. techn. Phys. 10 (1929) Nr. 5, S. 177/85.]

**Sonstiges.** E. Löwenstein: Elektrische Hochtemperaturöfen.\* Verbesserungen und Verwendungsmöglichkeiten neuzeitlicher Tammann-Oefen, Energiebedarf zum Schmelzen verschiedener Metalle und Metalllegierungen. Voranzeige für Hochvakuumöfen bis zu  $2000^\circ$ . [Metallwirtsch. 8 (1929) Nr. 18, S. 425/7.]

### Fehler und Bruchursachen.

**Brüche.** Federbruch.\* Dauerbruch infolge Kerbwirkung einschlagener Zahlen. [Z. Bayer. Rev.-V. 33 (1929) Nr. 9, S. 155/6.]

**Korrosion.** Charles van Brunt: Korrosion und Gefüge.\* Kurzer Bericht über einen Fall starker Korrosion an gußeisernen Scheiben in einer Räderpumpe, zwischen denen die Förderräder für eine chemische Lösung liefen. Während sich sonst überall ein starker Schutzfilm gebildet hatte, wurde dieser durch die gleichzeitige mechanische Beanspruchung (Reibung?) an den Korngrenzen des Gußeisens (Seigerungen von geringer Härte) immer wieder entfernt. [Ind. Engg. Chem. 21 (1929) Nr. 4, S. 352.]

K. R. Dietrich: Untersuchungen über die Korrosion von Metallen der Kraftfahrzeuge durch Brennstoffe und Brennstoffmischungen. [Korr. Metallsch. 5 (1929) Nr. 5, S. 110/4.]

### Chemische Prüfung.

**Chemische Apparate.** Takayuki Somiya: Analytische Waage für hohe Temperaturen. Beschreibung. Genauigkeit 0,1 mg. [Journ. Soc. Chem. Ind. Japan (Suppl.) 32 (1929) S. 75B/76B; nach Chem. Zentralbl. 100 (1929) Bd. I, Nr. 21, S. 2557.]

W. Rosenhain und W. E. Prytherch: Verbesserte Bauart eines elektrischen Widerstandsofens.\* Nachteile der bisher üblichen Widerstandsofens durch Begrenzung in der Temperatur, geringe Haltbarkeit oder hohe Kosten und ungleichmäßige Erwärmung. Beschreibung eines Kohle-Widerstandsofens, ähnlich dem Silittabofen, und seiner Vorteile. [Engg. 127 (1929) Nr. 3296, S. 339.]

**Maßanalyse.** T. F. Buehrer und C. Morgan Mason: Kupferoxyd zur Titereinstellung in der Jodometrie. Vorteile des Kupferoxyds gegenüber metallischem Kupfer. Vergleich mit anderen Standard-Lösungen. Genauigkeit. Titration von Kupfer in Gegenwart und Abwesenheit von Ammoniak und Essigsäure. [Ind. Engg. Chem. 1 (1929) Nr. 2, S. 68/70.]

**Brennstoffe.** R. Kattwinkel: Untersuchungen über die Reaktionsfähigkeit von Zechenkoks gegen Salpeterschwefelsäure. Erklärung des Begriffes Mineralsäure-Reaktionsfähigkeit. Prüfverfahren und -ergebnisse an Gießerei- und Hochofenkoks. Die chemische Konstitution des Kokes als Ursache für das verschiedene Verhalten. Untersuchungsergebnisse. [Glückauf 65 (1929) Nr. 19, S. 634/8.]

Paul Damm: Ueber die Bedeutung der Schwelanalyse für die Untersuchung von Kokskohlen.\* Die Beurteilung einer Kokskohle nach dem Entgasungsverlauf bei ihrer Erhitzung. Fehlen eines Prüfverfahrens, das den Eintritt der Wiederverfestigung der weichen Kohlenmassen mit Sicherheit feststellen läßt. [Brennstoff-Chem. 10 (1929) Nr. 10, S. 191/5; Nr. 11, S. 217/21.]

**Gase.** G. Neumann und F. Sträuber: Praktische Richtlinien für gasanalytische Untersuchungen.\* Zuschriftenwechsel mit H. A. Bahr. [St. u. E. 49 (1929) Nr. 22, S. 805/6.]

A. C. Schmid: Fortlaufende Gasanalyse auf elektrischer Grundlage.\* Entwicklung der Apparate. Beschreibung eines neuen zur fortlaufenden Gasprüfung auf Grund der verschiedenen Wärmeleitfähigkeit der Gase. Anwendungsgebiete. [Chem. Met. Engg. 36 (1929) Nr. 4, S. 230/2.]

Geo. H. W. Lucas: Abänderung der Hempel-Pipette.\* Vermeidung der lästigen Gasblasenbildung in der Kapillare durch kugelige Erweiterung der Kapillare an einer Stelle auf etwa 0,5 cm<sup>3</sup> Inhalt. [Ind. Engg. Chem. 1 (1929) Nr. 2, S. 79.]

Eduard Smolczyk: Ueber den Nachweis von Kohlenoxyd. [Die Gasmaske 1 (1929) Nr. 1, S. 9/12.]

**Sonstiges.** A. Spilker: Ueber die Bestimmung des Erweichungspunktes von Pechen und Asphalten. Besprechung des einschlägigen Schrifttums. Beschreibung eines Bestimmungsverfahrens, bei dem das bisher übliche Quecksilber durch eine Blei-Antimon-Legierung (80 Teile Blei, 20 Teile Antimon) ersetzt wird. Vergleichende Bestimmungsergebnisse. [Z. angew. Chem. 42 (1929) Nr. 10, S. 263/4.]

P. Schläpfer und R. Flachs: Beitrag zur Bestimmung des Naphthalins in festen, flüssigen und gasförmigen Kohledestillationsprodukten.\* Bestimmung des Naphthalins nach der Pikratmethode als Naphthalinpikrat. Fehler bei der Bestimmung nach Küster, Glaser und Mezger. Beschreibung der von den letzten verwendeten Apparatur und des Arbeitsganges. Abänderungen und Verbesserungen der Apparatur. Bestimmung des reinen Naphthalins in Rohnaphtalin sowie in Teerölen. Löslichkeit von Naphthalin in Benzin, Toluol, Xylol und Teerölen. Bestimmung des Naphthalins in Teeren und Gasen. [Monats-Bull. Schweiz. V. Gas Wasserfachm. 8 (1928) Nr. 8, S. 224/8; Nr. 9, S. 250/6; Nr. 10, S. 283/9; Nr. 11, S. 302/8.]

Wassili J. Komarewsky: Zur Frage der Bestimmung des Zersetzungsgrades des Torfes. (Die quantitative Bestimmung der Zellulose.) Bedeutung der Kenntnis des Zellulosegehaltes als Maß für den Zersetzungsgrad des Torfes und für eine Reihe technologischer Eigenschaften. Durchführung der Untersuchung. Ergebnisse an verschiedenen Torfen. [Z. angew. Chem. 42 (1929) Nr. 13, S. 336/8.]

Einzelbestimmungen.

**Silizium.** Ch. Bedel: Ueber die Löslichkeit des Siliziums in Flußsäure. Untersuchungen über die Löslichkeit von Silizium verschiedenen Ursprungs sowie von geschmolzenem und amorphem Silizium in Flußsäure. Einfluß der Säurenkonzentration. [Comptes rendus 188 (1929) Nr. 19, S. 1255/7.]

R. P. Hudson: Verfahren zur Bestimmung von Silizium. Besprechung der gebräuchlichen Verfahren zur Siliziumbestimmung in Stahl und Roheisen durch Lösen in Schwefel-Salpetersäure. Bestimmung in Hochofen-Ferrosilizium durch Aufschluß mit Natriumkarbonat oder Behandeln mit Salzsäure-Eisenchlorid-Weinsäurelösung. Bestimmung der Kieselsäureeinschlüsse im Stahl nach dem Jodverfahren. [Heat Treat. Forg. 15 (1929) Nr. 4, S. 446/7.]

**Mangan.** Isaburo Wada und Shoichiro Saito: Der Einfluß des Kobalts auf die Manganbestimmung. Einfluß des Kobalts bei der Manganbestimmung nach dem Bismutatverfahren. [Bull. Inst. physical chem. Res. (Abstracts) 1 (1928) S. 97/9; nach Chem. Zentralbl. 100 (1929) Bd. I, Nr. 16, S. 1971.]

**Schwefel.** H. Pinsl: Ueber den angeblichen Einfluß des Kupfers auf die Schwefelbestimmung im Eisen und Stahl.\* Angaben über angeblich zu niedrige Schwefelgehalte in kupferhaltigen Proben. Das Kupfersulfid im Schliffbild. Vorgänge beim Lösen in Salzsäure. Vergleichende Untersuchungen des Entwicklungsverfahrens mit der Salpetersäurebehandlung. Ausätherungsverfahren. Natriumperoxydaufschluß. Lösung mit Brom. Bemerkungen zur Kupferbestimmung. [GieB. 16 (1929) Nr. 20, S. 453/8.]

D. Kőszegi: Neue maßanalytische Bestimmung des Sulfat-Ions. Füllen des Sulfats mit Bariumchlorid, dessen Ueberschuß mit Kaliumdichromat nach Zusatz von Natriumazetat bestimmt wird. Der Ueberschuß an Kaliumdichromat wird jodometrisch ermittelt. Dauer der Bestimmung 25 bis 30 min. Beleganalysen. Vorteile gegenüber anderen Verfahren. [Z. anal. Chem. 77 (1929) Nr. 5/6, S. 203/9.]

**Eisen.** J. Knop und O. Kubelkova: Ueber Permanganat-titration von Eisen mit Erioglaucin A (G) und Eriogrün B (G) als Indikatoren. Verfeinerung der manganometrischen Bestimmung des Eisens in stark verdünnten Lösungen bzw. bei Mikrotitrierungen durch Anwendung der obengenannten Triphenylmethanfarbstoffe als Indikatoren. Beleganalysen. [Z. anal. Chem. 77 (1929) Nr. 3/4, S. 125/30.]

**Chrom.** Thomas R. Cunningham und Thomas R. McNeill: Analyse von Chromerzen. Bestimmung von Chrom, Eisen, Kieselsäure, Tonerde, Kalk und Magnesia. Lösen der Probe durch Perchlor- und Schwefelsäure. Trennung von Aluminium und Eisen durch Kupferion; Bestimmung des Aluminiums durch Fällen mit Ammoniak nach vorheriger Oxydation des Chroms mit Kaliumchlorat. [Ind. Engg. Chem. 1 (1929) Nr. 2, S. 70/2.]

**Vanadin.** Anton Fölsner: Nachweis kleiner Mengen Vanadin. Nachweis geringster Mengen Vanadin durch Bleiazetat, durch das eine deutliche Trübung hervorgerufen wird. [Chem.-Zg. 53 (1929) Nr. 26, S. 259.]

### Wärmemessung, -meßgeräte und -regler.

**Rauchgasprüfung.** Adolf Groß: Ein kleiner Rauchgasprüfer.\* Beschreibung eines Apparates (Karboskop), bei dem Kohlensäure durch ein festes Absorptionsmittel absorbiert wird und die dabei auftretende Druckverminderung ein Maß für den Kohlensäuregehalt darstellt. [Gas Wasserfach 72 (1929) Nr. 20, S. 479/80.]

**Temperaturmessung.** H. L. Watson und H. Abrams: Thermoelctrische Messung von Temperaturen über 1500°.\* Kurze Uebersicht über die Entwicklung. Beschreibung eines Graphit-Wolfram-Elementes. Anwendung zur Temperaturmessung im Herdraum und im Bade von Siemens-Martin-Oefen, beim Schmelzen von Quarz bei 1800° und bei Laboratoriumsversuchen bis zu 2400°. Nachteile durch große träge Masse. Erörterung. [Trans. Am. Electrochem. Soc. 54 (1928) S. 19/36; vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 196/7.]

U. Retzow: Zur Korrektur von Thermoelctmenten bei Temperaturschwankungen der kalten Lötstelle.\* Be-



deutung der kalten Lötstelle für die Angaben eines Thermo-  
elementes. Rechnerische Ermittlung der Korrektur aus der  
thermoelektrischen Bestimmungsgleichung. Technische Ver-  
fahren zur Verminderung des Einflusses der kalten Lötstelle.  
[Z. techn. Phys. 10 (1929) Nr. 5, S. 164/8.]

Mototaro Matsui: Empirische Formeln für Platin-90%  
Platin-10% Rhodium-Thermolemente. Zusammenhang  
zwischen elektromotorischer Kraft und Temperatur wird beim  
Thermolement Pt-PtRh im Bereich von 300 bis 1000° am ge-  
nauesten durch die Ausdrücke  $e = -a + bt + ct^2$  oder  $e = a + bt + ct^2 + dt^3$  dargestellt. Angabe der Konstanten a, b, c und d. [Journ. Soc. chem. Ind., Japan (Suppl.) 32 (1929) 12 B-14. Jan.; nach Chem. Zentralbl. 100 (1929) Bd. I, Nr. 19, S. 2275.]

Mototaro Matsui und Seizo Oka: Die Messung der elek-  
tromotorischen Kraft des Thermolementes beim Er-  
starrungspunkt pyrometrischer Standardproben. Ver-  
gleich der berechneten Temperaturen mit den Werten der P. T. R.  
[Journ. Soc. chem. Ind., Japan (Suppl.) 32 (1929) 14 B-16. Jan.; nach Chem. Zentralbl. 100 (1929) Bd. I, Nr. 19, S. 2275.]

Wärmeübertragung. E. Abolin: Ueber Versuche zur  
Verbesserung des Wärmeüberganges.\* Allgemeines über  
den Wärmeübergang aus Gasen auf Wand. Aenderungsmöglich-  
keiten der Strömungsart und der Vorteile. [Wärme 52 (1929)  
Nr. 19, S. 389/92; Nr. 20, S. 411/4.]

Helmuth Hansen: Wärmeaustausch in Regeneratoren.\*  
Berechnung des gleichmäßig wiederkehrenden Temperaturver-  
laufs im Beharrungszustand des Regenerators. Berechnung  
seines Wirkungsgrades. [Z. V. d. I. 73 (1929) Nr. 13, S. 431/3.]

R. H. Heilman: Einfluß der Oberfläche auf die Wärme-  
übertragung.\* Versuchsordnung. Bestimmung der Wärme-  
übertragung durch Leitung und Strahlung. [Mech. Engg. 51  
(1929) Nr. 5, S. 355/9.]

Heizwertbestimmung. Hans Löffler: Ueber die Gasheiz-  
wertbestimmung.\* Beschreibung eines Kalorimeters, Bauart  
Strache-Löffler „Caloriskop“, bei dem die durch Explosion  
einer gemessenen Gasmenge frei werdende Wärme auf Queck-  
silber übertragen wird, das gleichzeitig als Thermometerfüllung  
dient und dessen Ausdehnung ein Maß für die entwickelte Wärme  
ist. Arbeitsweise. Genauigkeit  $\frac{1}{3}$ %. Meßbereich von 700 bis  
13 000 kcal. [Chem. Fabrik 1929, Nr. 19, S. 232/3.]

Wärmetechnische Untersuchungen. E. Terres und W. Be-  
secke: Ueber den Wärmedurchgang in Rekuperatoren.\*  
Versuche an einem Leuchtgasofen zur Ermittlung der Wärme-  
durchgangszahl und des Rekuperator-Wirkungsgrades. Durch-  
führung der Untersuchungen. Abhängigkeit der Wärmedurch-  
gangszahl von der Temperatur. Wirkungsgrad des Rekuperators  
33,8%. [Gas Wasserfach 72 (1929) Nr. 18, S. 417/21; Nr. 20,  
S. 466/77.]

E. Praetorius: Die Strahlungs- und Leitungsverluste  
in der Anheiz- und Abkühlzeit.\* [Wärme 52 (1929) Nr. 20,  
S. 405/10.]

H. Passauer: Die normale Verbrennungsgeschwindig-  
keit stickstoffreicher Gase (Generatorgase, Gichtgase).  
Schriftumsangaben über verschiedene Wege zur Bestimmung der  
Verbrennungsgeschwindigkeit. Versuchseinrichtung. Ausführung  
und Berechnung eines Versuchs. Zündgrenzen. Einfluß der ein-  
zelnen Gasbestandteile. Verbrennungsgeschwindigkeit und Heiz-  
wert. Die Generatorgasflamme. [Feuerungstechn. 17 (1929) Nr. 1,  
S. 7/8; Nr. 2, S. 15/21; Nr. 3, S. 29/31.]

Heinrich Müller: Ueber den Luftüberschuß bei Gas-  
heizung. [Gas Wasserfach 71 (1928) Nr. 40, S. 971/5; Nr. 41,  
S. 995/1000; Nr. 42, S. 1017/20; Nr. 43, S. 1042/6.]

### Sonstige Meßgeräte und Regler.

Allgemeines. J. Wohlfahrth: Federmanometer und  
-thermometer. Erwiderung von E. Strauch. [Meßtechn. 5  
(1929) Nr. 4, S. 106/7.]

M. Schleicher: Die Fernübertragung von Meßwerten  
auf Leitungen beliebiger Art und beliebiger Länge.\*  
[Siemens-Z. 9 (1929) Nr. 3, S. 157/63; Nr. 4, S. 225/32.]

O. M. Faber: Neuerungen auf dem Gebiete des Meß-  
wesens auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1929.\* U. a.  
Härteprüfer Testor. Vereinigung der Brinellpresse und des Rock-  
wellhärteprüfers. Einstich-Pyrometer, Strahlungsmesser (Ultra-  
meter), Kontaktthermometer, Gasdruckregler, Rauchgasprüfer.  
Heizprämienzähler und Fernmeldeeinrichtungen. [Meßtechn. 5  
(1929) Nr. 5, S. 129/41.]

Zeit- und Geschwindigkeitsmesser. C. W. Drescher: Die  
Zeitkontrolle im Rahmen der Betriebsorganisation.\*

Übersicht über Methoden und Hilfsmittel der Zeitermittlung.  
Beschreibung typischer Zeitmeßgeräte. [Werkst.-Techn. 23  
(1929) Nr. 8, S. 229/37; Nr. 9, S. 264/70.]

Schwingungsmesser. H. Thoma: Aufzeichnung schneller  
Schwingungen.\* Verzerrungsfreie Aufzeichnungen mechani-  
scher Schwingungen auf elektrischem Wege über einen Hochfre-  
quenzsender und Gleichrichterröhren. Anwendungsbeispiel aus  
dem Gebiete der Kraftmaschinen, Werkzeugmaschinen, Bau-  
werke. [Z. V. d. I. 73 (1929) Nr. 19, S. 639/42.]

Leistungsmesser. H. Föttinger: Die neueste Fortbildung  
des Torsions-Indikators.\* Verbesserte und vereinfachte Bau-  
art des von dem Verfasser geschaffenen Torsions-Indikators.  
[Wert R. H. 10 (1929) Nr. 10, S. 200/2.]

Darstellungsverfahren. Friedrich Wentzell: Tabellen-  
rechenchieber zur Berechnung der Betriebswerte für  
Messungen nach dem Differenzdruckprinzip.\* [Meßtechn.  
5 (1929) Nr. 4, S. 93/101.]

Sonstiges. Kohlenmengenmesser für Wanderroste.\*  
Neue Ausführung der Lea Recorder Company, Ltd., Manchester.  
Engg. 126 (1928) Nr. 3280, S. 645.]

### Eisen, Stahl und sonstige Baustoffe.

Eisen und Stahl. Alwin Weiß: Leitergerüste im Stahl-  
hochbau.\* [Stahlbau 2 (1929) Nr. 7, S. 73/5.]

Baertz: Eiserner Spundbohlen bei Herstellung der  
Kammerwände für die Schleusen Friedrichsfeld und  
Hünxe des Kanals Wesel-Datteln.\* [Bautechn. 7 (1929)  
Nr. 17, S. 251/3; Nr. 19, S. 279/80.]

Derdack: Neuartige Abbruchmethoden im Eisen-  
bau.\* Umladen der Einzelteile durch Sprengung des unteren  
Teiles und Zerlegung durch Schneidbrenner am Boden. [Schiff-  
bau, Beilage Eisenbau 1929, Nr. 6, S. 29/31.]

Einsturz eines Brückengerüsts über die Sieg bei  
Menden. [Bautechn. 7 (1929) Nr. 2, S. 31.]

Walter Gropius: Der Stahlbau. Vortrag auf der Früh-  
jahrmesse 1929 zu Leipzig. [Stahlbau 2 (1929) Nr. 7, S. 84.]

E. Heideck: Ein neuer Eisenskelettbau.\* Etagenfabrik-  
bau der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft Hydrawerk, Berlin.  
[Baug. 10 (1929) Nr. 20/1, S. 353/5.]

Friedrich Herbst: Stahlskelettbau als Ergänzung einer  
bestehenden Betriebsanlage.\* Turmbau der Reichsmonopol-  
verwaltung für Branntwein, Abteilung Berlin-Lichtenberg. [Stahl-  
bau 2 (1929) Nr. 9, S. 97/8.]

H. Iselhorst: Eisenausbau im Grubenbetrieb des  
rheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbaues. [St. u. E.  
49 (1929) Nr. 22, S. 802/3.]

Karner: Betrachtungen zum Wettbewerb zwischen  
Stahl und Eisenbeton mit besonderer Berücksichtigung  
des Brückenbaues.\* Würdigung der Vorschläge des Eisen-  
baues. [Stahlbau 2 (1929) Nr. 1, S. 9/12.]

Die größte Kuppel der Welt. Aus der Geschichte  
des Stahlbaues.\* Hinweis auf die im Jahre 1873 erbaute Wiener  
Rotunde, mit 105 m Spannweite noch heute die größte Kuppel.  
[Stahlbau 2 (1929) Nr. 10, S. 117/9.]

Lührs: Die Union-Kanaldiele.\* Sonderprofil zum Ersatz  
der hölzernen Verbaudiele zur Aussteifung von Baugruben. [Bau-  
technik 7 (1929) Nr. 21, S. 325/6.]

Maier-Leibnitz: Der Einsturz der Stuttgarter Stadt-  
halle.\* [Bautechn. 7 (1929) Nr. 9, S. 121/3.]

Pein: Dückdalben als Anlegewerke für große Schiffe  
in durch Bohrwurm gefährdeten Hafenanlagen.\* An-  
wendung von Spundwandeisen. [Bautechn. 7 (1929) Nr. 6,  
S. 80/2.]

Reinhardt: Zum Abbruch der alten Eisenbahnbrücke  
über den Rhein bei Duisburg-Hochfeld.\* [Bautechn. 7  
(1929) Nr. 16, S. 244/9.]

Otto Rüter: Neubau der Blechbearbeitungsfabrik der  
Günther Wagner Verwaltungsgesellschaft m. b. H. in  
Hannover.\* [Stahlbau 2 (1929) Nr. 5, S. 54/6.]

Schaper: Die Brücke über den Kleinen Belt.\* [Bau-  
technik 7 (1929) Nr. 9, S. 124/7; Nr. 12, S. 190/3; Nr. 17, S. 253/8.]

Schaper: Der Brückenbau und der Ingenieurhochbau  
der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft im Jahre 1928.\*  
[Bautechn. 7 (1929) Nr. 1, S. 4/7; Nr. 3, S. 42/5; Nr. 5, S. 68/71.]

H. Schmulde: Stahl-Skelettbau für ein Geschäfts-  
haus in Köln-Kalk.\* [Stahlbau 2 (1929) Nr. 4, S. 43/5.]

Guido Scholtis: Die Isteg-Bewehrung im Eisenbeton-  
bau.\* Vorschlag, für Betoneinlagen miteinander verwundene  
Rundeisen zu verwenden. Zweck: Erhöhung der Streckgrenze  
durch Kaltverformung und Ueberwachung des Grades der Ver-

formung durch gleichmäßige Verwindung. [Z. Oest. Ing.-V. 81 (1929) Nr. 21/2, S. 221.]

H. G. Schwegler: Die internationale Hängebrücke über den Detroit-Fluß.\* [Bautechn. 7 (1929) Nr. 5, S. 71/4.]

G. Spackeler: Der Kapp- und Stelzschuh „Diplomat“.\* Einzelheiten für den eisernen Grubenausbau. [Glückauf 65 (1929) Nr. 17, S. 574/5.]

Der Stahl im Hotelbau: Einfluß der Bauart auf Baugeldbedarf und Gebäudenutzung.\* [Stahlbau 2 (1929) Nr. 9, S. 106/7.]

Stahl und Hygiene.\* Verbrauch von Stahlrohren. Wärme-technische Einrichtungen in Siedlungsbauten. Siedlungswäsche-reien. Stahlskelettbau für Krankenanstalten. Einrichtung von Operationssälen mit Stahlmöbeln. Nichtrostender Stahl in der Heilkunde. [Stahl überall 2 (1929) Nr. 5/6, S. 1/52.]

M. Thümecke: Die Verstärkung der Wiedbrücke.\* [Stahlbau 2 (1929) Nr. 4, S. 37/43.]

Torp: Verschiebung eines Stahlgebäudes.\* Verschiebung um 11 m eines Kokskohlenturmes von 500 t Gewicht der Mannesmannröhren-Werke auf Schacht Hubert der Zeche Kö-nigin Elisabeth. [Stahlbau 2 (1929) Nr. 2, S. 13/8.]

Rudolf Ulbricht: Der Stahlskelettbau für den Umbau des Stadttheaters in Hamburg.\* [Stahlbau 2 (1929) Nr. 8, S. 85/8.]

Weber: Stahl- und Walzwerk Höntrop des Bochumer Vereins.\* Beschreibung der Eisenkonstruktion. [Stahlbau 2 (1929) Nr. 5, S. 52/4.]

Beton und Eisenbeton. E. Probst: Die Baukontrolle bei der Ausführung von Beton- und Eisenbetonbauwerken. [Bauing. 10 (1929) Nr. 20/21, S. 345/7.]

W. Kosfeld, Regierungsbaumeister a. D., Dortmund: Merk-blatt für die Verwendung von Hochofenschlacke zu Beton, aufgestellt auf Grund eigener Untersuchungen und prak-tischer Erfahrungen. [Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1929.] (1 Bl.) 4<sup>o</sup>. 0,10 *R.M.*, bei Abnahme von mindestens 100 Stück billiger. **■ B ■**

Fritz Großmann: Verhütung der Rißbildung im Beton-bau ohne Bewegungsfugen. Eine naturwissenschaftliche Untersuchung mit Beispielen aus der Praxis über wichtige Fragen der Betontechnik für Architekten, Ingenieure, Baumeister und Werkführer. Hannover: Verlags-Gesellschaft m. b. H. 1929. (56 S.) 8<sup>o</sup>. 2 *R.M.* **■ B ■**

W. Petry, Dr.-Ing., Regierungsbaumeister a. D., Oberassel, Siegburg: Die Baukontrolle im Eisenbetonbau. Mit 47 Abb. Stuttgart: Konrad Wittwer 1929. (65 S.) 8<sup>o</sup>. 3,50 *R.M.* **■ B ■**

Sonstiges. Ragnar Schlyter: Materialprüfungen für Straßenbauzwecke.\* Abnutzungsprüfung nach Deval und Dorry, Bestimmung der Schlagfestigkeit nach Page und andere übliche Prüfverfahren. Ergebnisse der Prüfung von schwedischen Naturgesteinen. [Tonind.-Zg. 51 (1927) Nr. 73, S. 1329/33; 52 (1928) Nr. 55, S. 1119/21; Nr. 56, S. 1139/41.]

### Normung und Lieferungsvorschriften.

Allgemeines. F. Hartmann: Deutsche und amerikanische Normung feuerfester Baustoffe.\* Ueberblick über den derzeitigen Stand der Prüf- und Gütenormen feuerfester Baustoffe in Deutschland und den Vereinigten Staaten von Nordamerika. [Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh. Nr. 148; vgl. St. u. E. 49 (1929) Nr. 20, S. 727/32.]

Normen. F. W. Wedding: Die Bedeutung der Normung für die deutsche Wirtschaft. Begriff und Wege der Rationalisierung. Normung. Geschichtlicher Ueberblick. Wirkung und Grenzen der Normung. Erfolge der Normung. [Glückauf 65 (1929) Nr. 17, S. 565/71.]

Richtlinien für Rechnungsvordrucke. 3. Auflage. April 1929. (Die früheren Auflagen sind als Entwurf erschienen.) Bearbeiter: Wissenschaftliche Arbeitsstelle der Gesellschaft für Organisation. [Hrsg.:] Ausschuß für wirtschaftliche Verwaltung beim Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit. Berlin (S 14): Beuth-Verlag, G. m. b. H., (1929). (23 S. u. 10 Bl.) 4<sup>o</sup>. 1 *R.M.* (RKW-Veröffentlichungen. [Hrsg. vom] Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit. Nr. 16.) **■ B ■**

Ueberwachungsvorschriften. Grundsätze für die Prüfung von Werkstoffen und Bauteilen, Ladegeschirr, Hilfs-maschinen und Apparaten, Motoranlagen unklassifizierter Fahrzeuge, Rettungsboote und hölzernen Fischereifahrzeugen. [Hrsg.:] Germanischer Lloyd. Berlin (NW 40, Alsenstr. 12): [Selbstverlag des Herausgebers] 1929. (86 S.) 8<sup>o</sup>. **■ B ■**

### Betriebswirtschaft und Industrieforschung.

Betriebstechnische Untersuchungen. L. Rozsavölgyi: Lei-stungserfassung und Lohnrechnung unter besonderer Berücksichtigung des Lohnbüros.\* Leistungsmaßstäbe. Erfassungsmethoden. Leistungsarten. Leistungsaufzeichnung. Lohnrechnung. Rechnungsvorgang. Ordnen der Lohnposten. Entwicklung des Brutto- und Netto Lohnes. Lohnzahlung. Arbeiterverwaltungsstelle. [Werkst.-Techn. 23 (1929) Nr. 10, S. 285/304.]

Werner Prietsch: Das Materialproblem innerhalb der Organisation.\* Materialbeschaffung und Verrechnung. Ma-terialbewertung. [Werkst.-Techn. 23 (1929) Nr. 11, S. 325/35.]

O. Cromberg: Nomogramm zur Ermittlung von Strom-kosten.\* [St. u. E. 49 (1929) Nr. 21, S. 775.]

O. Cromberg: Nomogramm zur Ermittlung von Dampf-kosten.\* [St. u. E. 49 (1929) Nr. 19, S. 707/9.]

Zeitstudien. Ludwig Hülsing: Tabellen für Handarbeits-zeiten.\* U. a. Tabellen für das Biegen und Zusammenschweißen von Ringen und Winkelrahmen, für das Winklbiegen von Nor-malprofilen, das Aufschweißen von Flanschen, das Zusammen-schweißen von Winkelrahmen aus Flacheisen, für das Füllen und Biegen von Rohren. [Werkst.-Techn. 23 (1929) Nr. 10, S. 307/10.]

Die Gliederung der Zeiten bei Zeitstudien auf Hüt-tenwerken.\* „Sollzeit“ und „Istzeit“. Zeiten des Arbeitsgutes. Arbeitsvorgang beim Walzen. Schema der Zeiten für einen Auf-trag. Zeiten der Bearbeitungsmaschine. Zeiten des Arbeiters. Bestimmung der Stückfolgezeit. Zeiten des Betriebes (der Kosten-stelle). Gliederung der Kalenderzeit. Weitere Auswertung. [Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) Nr. 11, S. 773/8 (Gr. F: Betriebsw.-Aussch. 32); St. u. E. 49 (1929) Nr. 22, S. 800/1.]

Walther Poppelreuter, Professor Dr. phil. et med.: Zeit-studie und Betriebsüberwachung im Arbeitsschaubild. (Mit 70 Abb. u. 1 Taf.) München und Berlin: R. Oldenbourg 1929. (VIII, 86 S.) 8<sup>o</sup>. 5 *R.M.* **■ B ■**

Psychotechnik. B. Biegeleisen: Die Bewertung psycho-technischer Prüfungsergebnisse.\* Einordnung der sechs wichtigsten Bewertungsverfahren. [Ind. Psychotechn. 6 (1929) Nr. 5, S. 145/56.]

Statistik. Herbert Lehmann: Statistik in der Fertigung. Die Häufigkeitsgesetze und ihre Wirkung im Betriebe.\* Beispiele für die Verwendbarkeit statistischer Berechnungen aus den verschiedensten Gebieten. [Ind. Psychotechn. 6 (1929) Nr. 4, S. 122/9.]

Selbstkostenberechnung. Schulz-Mehrin: Das Wertproblem in der Abschreibung. [Z. Betriebswirtsch. 6 (1929) Nr. 5, S. 375/7.]

W. Lorch, Dipl.-Kaufmann, und Fr. Sommer, Dr.-Ing.: Rechnungswesen und technischer Betrieb. Die Grund-lagen der Plankostenrechnung. Mit 48 Abb. u. 13 Taf. Berlin (NW 7): V.-D.-I.-Verlag, G. m. b. H., 1929. (XI, 183 S.) 8<sup>o</sup>. 12 *R.M.* **■ B ■**

Erich Becker, Oberingenieur: Organisation und Selbst-kostenberechnung in den Metallgiebereien. Mit 13 Abb. u. 39 Zahlentaf. Halle a. d. S.: Wilhelm Knapp 1929. (96 S.) 8<sup>o</sup>. 5,40 *R.M.*, geb. 6,80 *R.M.* (Die Betriebspraxis der Eisen-, Stahl- und Metallgieberei. Hrsg. von Hubert Hermanns. H. 8.) **■ B ■**

Sonstiges. H. C. Plaut: Ueberein Verfahren zur Beurtei-lung statistischer Häufigkeitskurven und seine An-wendung auf einige technische Beispiele.\* Verfahren, statistische Häufigkeitskurven, die aus zahlenmäßig beschränkten Stichproben entworfen sind, auf ihre Allgemeingültigkeit und Ge-nauigkeit zu beurteilen. Erläuterung an zwei der Technik entstan-nenden Beispielen. [Z. techn. Phys. 10 (1929) Nr. 5, S. 175/7.]

### Wirtschaftliches.

Allgemeines. Handwörterbuch der Staatswissen-schaften. Hrsg. von Dr. Dr. Ludwig Elster, Professor an der Universität Jena, und Dr. Adolf Weber, Professor an der Uni-versität München. 4., gänzlich umgearb. Aufl. Jena: Gustav Fischer. 4<sup>o</sup>. — Ergänzungsband. 1929. (VIII, 1199 S.) Geb. 53 *R.M.* **■ B ■**

Wirtschaftsgeschichte. Kara von Borries: Das Puddel-verfahren in Rheinland und Westfalen, volkswirtschaft-lich betrachtet. Düsseldorf 1929: (A. Bagel). (80 S.) 8<sup>o</sup>. — Bonn (Universität), Rechts- und staatsw. Diss. **■ B ■**

Außenhandel. Gert Weil: Amerikanische Ausfuhr-Politik. [St. u. E. 49 (1929) Nr. 19, S. 716/7.]

Alfred Michels: Der deutsche Eisenaußenhandel mit besonderer Berücksichtigung der Großeisenerzeugnisse. Ausführliche statistische Uebersicht. [Ruhr Rhein 10 (1929) Nr. 20, S. 630/5.]

Karl Lange: Die Zukunft des Außenhandels.\* Die hochindustriellen Länder sind sich gegenseitig die besten Kunden. Die Entstehung eigener Industrien in den überseeischen Staaten wird ein starkes Anwachsen des internationalen Handels zur Folge haben. [Magazin der Wirtschaft 5 (1929) Nr. 23, S. 885/8.]

Dorth: Der Außenhandel mit den Reparationsgläubigern.\* Der schon in der Vorkriegszeit für Deutschland ungünstige Außenhandel mit den Reparationsgläubigern hat sich in der Nachkriegszeit noch wesentlich verschlechtert. Die Reparationsfähigkeit Deutschlands hängt von der Gestaltung seiner Handelspolitik ab, was die Reparationsländer wohl theoretisch anerkennen, aber praktisch nicht ausreifen lassen. [Ruhr Rhein 10 (1929) Nr. 22, S. 693/6.]

Bergbau. Paul Nicou: Der schwedische Staat und die großen Erzgesellschaften.\* Die Verbindungen zwischen Staat, Trafikaktiebolaget Grängesberg-Oxelösund, Luossavaara-Kiironavaara Aktiebolag und Aktiebolaget Gellivare-Malmberget. Inhalt der verschiedenen Staatsverträge. Ausdehnung der Erzlager bei Kiruna und Gellivare sowie Erzsorte. Weitere Beiträge zur Geschichte des schwedischen Eisenerz-Bergbaues. [Ann. Min. 12. Sér. 14 (1928) Nr. 7, S. 1/70; Nr. 8, S. 81/158; Nr. 9, S. 177/238.]

Harpen — ein Beispiel für die Rationalisierung im Ruhrbergbau. Die Rationalisierung im Kohlenbergbau wird besonders durch die Fortschritte der Kokertechnik gefördert. Dabei gewinnt durch die Wanderung des Ruhrbergbaues nach Norden die Förderung von Kokskohlen an Stelle von Gas- und Magerkohlen immer größere Bedeutung. Am Beispiel der Maßnahmen von Harpen wird dieser Vorgang veranschaulicht. [Magazin der Wirtschaft 5 (1929) Nr. 22, S. 851/3.]

Einzeluntersuchungen. Walther Schmidt, Prof. Dr., und Studienrat Dr. Georg Heise: Welthandels-Atlas. Produktion, Handel und Konsum der wichtigsten Welthandelsgüter in zahlreichen Karten, Diagrammen und Statistiken mit erläuterndem Text. Unter Beratung und mit einem Geleitwort versehen von Universitätsprofessor Dr. Ernst Friedrich. Berlin-Lichterfelde: Columbus-Verlag, G. m. b. H. (Paul Oestergaard). 4°. — [Lfg.] 23: Eisenerz. Iron Ore, Minerai de fer, Mineral de hierro. Produktion, Handel und Konsum in 10 Karten und Diagrammen, 19 statistischen Tabellen mit erläuterndem Text. [1929.] (16 S.) 3,50 *R.M.* — [Lfg.] 24: Kohle. Coal, Charbon, Carbón. Produktion, Handel und Konsum in 9 Karten und Diagrammen, 10 statistischen Tabellen mit erläuterndem Text. [1929.] (16 S.) 3,50 *R.M.* ■ B ■

Einfluß der Beförderungskosten auf den Inlandsabsatz und die Ausfuhr von Eisen- und Stahlwaren unter Berücksichtigung der Vorkriegsverhältnisse. [Hrsg.: Eisen- und Stahlwaren-Industriebund. Elberfeld: [Selbstverlag] September 1928. (118 S.) 4°. — [Umschlagt.:] Eisen- und Stahlwaren und ihre Beförderungskosten im In- und Auslandsverkehr. ■ B ■

Eisenindustrie. Die Hüttenindustrie Südafrikas. [St. u. E. 49 (1929) Nr. 20, S. 748/9.]

Friedensvertrag. M. Hahn: Die Auswirkungen der Tributzahlungen auf die deutsche Eisenindustrie. Belastung der Eisenindustrie durch die Verzinsung der Dawes-Schuldverschreibungen. Frachtbelastung aus dem Dawes-Plan. Die Auswirkungen der Zahlungen aus dem deutschen Haushalt. Mehraufnahme fremder Gelder und Zinsdienst. Bewegung des Soll und Haben von fünf Unternehmungen der Eisenindustrie in den Jahren 1924 bis 1927/28. [St. u. E. 49 (1929) Nr. 18, S. 659/64.]

Kartelle. Robert Weidenhammer: Kartelle und Staat in den Vereinigten Staaten. Kurze Uebersicht über den heutigen Stand der Rechtsauffassung in den Vereinigten Staaten. [Wirtschaftsdienst 14 (1929) Nr. 21, S. 881/3.]

Preise. Karl Lange: Zur Preisentwicklung in der Eisen verarbeitenden Industrie.\* Geringeres Steigen der Erzeugnisse der deutschen Eisenverarbeitung seit dem Kriege als der Preise für Fertigwaren in Deutschland im allgemeinen. Fertigwaren aus Eisen haben sich seit 1913 gegenüber anderen Waren in Deutschland viel weniger verteuert als im Auslande. Anpassung der Preise für Fertigwaren aus Eisen an die Konjunkturschwankungen. [Wirtschaftsdienst 14 (1929) Nr. 22, S. 917/22.]

Statistik. Statistisches Handbuch für die deutsche Maschinenindustrie. (Jg. 3) 1929. Hrsg. vom Verein deutscher Maschinenbau-Anstalten. Berlin (W 10, Tiergartenstr. 35): [Selbstverlag des Herausgebers] 1929. (XII, 157 S.) 8°. — Für die Praxis bestimmte Zusammenstellung der wich-

tigsten, zum großen Teil vom Verein deutscher Maschinenbau-Anstalten selbst beschafften Zahlenunterlagen über den deutschen Maschinenbau und seine Stellung sowohl in der deutschen Wirtschaft als auch auf dem Weltmarkt, nebst bemerkenswerten Wirtschaftszahlen allgemeiner Art. ■ B ■

Verbände. Zentralverband der deutschen Metallwalzwerks- und Hütten-Industrie, E. V., Berlin. Bericht aus Anlaß des zehnjährigen Bestehens. [Berlin: Selbstverlag 1929.] (51, 20 S.) 4°. — Die Denkschrift behandelt zunächst die Vorgeschichte, die Gründung, die Entwicklung und die Aufgaben des Verbandes sowie seinen organisatorischen Aufbau, bespricht ferner die Schwierigkeiten der Verbandsbildung in der Metallhalbzeugindustrie und die Zusammenschlußbestrebungen der Metallwalzwerksindustrie in den letzten Jahren, macht sodann Angaben über die Bürogemeinschaft, in die der Verband auch andere verwandte Organisationen aufgenommen hat, und schildert schließlich die Metallwalzwerksindustrie im Rahmen der deutschen Volkswirtschaft an Hand statistischer Unterlagen. Weitere Abschnitte der Schrift sind Einzelheiten aus der wirtschaftspolitischen Tätigkeit des Verbandes und wichtigen technisch-wissenschaftlichen Fragen gewidmet. Den Schluß bilden umfangreiche statistische Uebersichten (Betriebszählung, Erzeugung, Preise, Ein- und Ausfuhr). ■ B ■

Wirtschaftsgebiete. Vincent Delport: Spaniens Erzreichtum und Eisenindustrie.\* Erz- und Kohlenförderung Spaniens sowie Ausfuhr. Spaniens Eisen- und Stahlindustrie in technischer und wirtschaftlicher Beziehung. [Iron Trade Rev. 83 (1928) Nr. 14, S. 829/32 u. 888; Nr. 15, S. 918/20.]

Vincent Delport: Die Entwicklung der Saarindustrie unter französischer Herrschaft.\* Einseitige Darstellung der Entwicklung der Kohlenförderung und Arbeiterleistung. Beschreibung der Salerni-Schwelanlage und der Kokerei in Heinitz. Kokserzeugung. Roheisen- und Stahlerzeugung. Einzelne Werke. [Iron Trade Rev. 84 (1929) Nr. 11, S. 713/5 u. 722; Nr. 12, S. 790/2.]

L. Creplet: Ueber Norwegen. Norwegens Bodenschätze und Industrie. Erwähnung der Eisenhüttenbetriebe in Aker und Tinfos. [Rev. Univ. Mines Mét. 8. Série 1 (1929) Nr. 2, S. 29/36; Nr. 3, S. 67/73.]

Zusammenschlüsse. Vereinigte Stahlwerke, Aktiengesellschaft, Düsseldorf: Erzeugungs- und Verkaufsplan. Ausgabe 1929. (Dortmund: [Selbstverlag] 1929.) (IX, 527 S.) 8°. ■ B ■

## Verkehr.

Eisenbahnen. Küchler: Die Güterbewegung auf deutschen Eisenbahnen im Jahre 1926.\* Der Gesamtverkehr. Der Verkehr nach Bezirken. Auslandsverkehr. Der Verkehr nach Güterarten. [Arch. Eisenbahnwes. 1929, Nr. 2, S. 399/417; Nr. 3, S. 695/721.]

Pirath: Der Massenverkehr der Reichsbahn im Rhein-Ruhr-Gebiet.\* Ausführliche statistische Untersuchung. [Ruhr Rhein 10 (1929) Nr. 21, S. 662/73.]

Max Schlenker: Begrüßenswerte Zusammenarbeit zwischen Reichsbahn und Wirtschaft. Gemeinschaftliche Beratungen wie die alljährlichen Aussprachen über das voraussichtliche zukünftige Verkehrsaufkommen an Massengütern stellen eine erfreuliche Zusammenarbeit dar, die in jeder Richtung gepflegt und gefördert werden muß. [Ruhr Rhein 10 (1929) Nr. 21, S. 660/1.]

R. G. Quaat, Dr., Geh. Regierungsrat: Sicherheit und Wirtschaft bei der Reichsbahn. Berlin (S<sup>TV</sup> 61): Reimar Hobbing 1929. (142 S.) 8°. Geb. 5 *R.M.* ■ B ■

## Soziales.

Allgemeines. Karl Raabe: Arbeitszeit und Arbeitslohn. Veränderungen der Festsetzung von Arbeitszeit und Arbeitslohn in der Nachkriegszeit. Arbeitgeberverband und Gewerkschaft als Verhandlungsträger. Die Entwicklung im Bezirk der Nordwestlichen Gruppe. Politische Einflüsse und Einwirkung verwaltungstechnischer Maßnahmen. Schiedssprüche vom Januar und Dezember 1927. Der Arbeitskampf Ende 1928. Notwendigkeit einer Neuordnung des Schlichtungswesens. Wiederherstellung der Verantwortung der Parteien. Sicherung des Arbeitsfriedens durch Zusammenschluß der Arbeitgeberorganisationen. Lohnhöhe und Auslandswettbewerb. Verbesserung der Lage des Arbeiters unter Wahrung der Belange der Allgemeinheit durch Erhöhung der Kaufkraft. Notwendigkeit, die übertrieben hohe, an 100-prozentige Spanne zwischen Erzeugerpreis und Verkaufspreis auf dem Lebensmittelmarkt herunterzudrücken. [St. u. E. 49 (1929) Nr. 18, S. 653/8.]

Josef Wünsch: Aufgabe und Gestalt des Schlichtungswesens. Das deutsche Schlichtungswesen krankt an seiner Unklarheit. Bei einer Aenderung muß man zunächst die Aufgabe des Schlichtungswesens unzweideutig umreißen. Daraus ergibt sich auf Grund der bisherigen Erfahrungen der zweckmäßige Rechtsaufbau des Schlichtungswesens. [Magazin der Wirtschaft 5 (1929) Nr. 22, S. 839/46.]

**Unfallverhütung.** F. Wirth: Kohlenoxyd, seine Gefahren und seine Ueberwindung. [Die Gasmasken 1 (1929) Nr. 1, S. 2/3.]

Simroth: Gefahren bei der Verlegung von Ferngasleitungen und Maßnahmen zu ihrer Beseitigung.\* [Reichsarb. 9 (1929) Nr. 14, S. III 133/7.]

L. Schwarz: Aufklärung der Ursache von Kohlenoxydvergiftungen beim Schweißen einer Rohrleitung.\* [Zentralbl. Gew.-Hyg. 16 (1929) Nr. 4, S. 111/5.]

Schwantke: Gasschutz auf Hüttenwerken. [Die Gasmasken 1 (1929) Nr. 1, S. 14/6.]

Sack: Reklame und Unfallschutz.\* [Reichsarb. 9 (1929) Nr. 14, S. III 139/40.]

Rheinfels: Elemente der Unfallverhütung.\* Zerlegung der Schutzvorrichtungen in ihre Konstruktionsteile zum Zusammenbau zu Sicherungen verschiedener Art. [Reichsarb. 8 (1928) Nr. 29, S. III 188/91.]

Gollasch: Reichsunfallverhütungswoche (Ruwo) auf der Dortmunder Union in den Tagen vom 24. Februar bis 3. März 1929. Erwiderung von Paul Spremberg. [Reichsarb. 9 (1929) Nr. 11, S. III 126/8; Nr. 14, S. III 148.]

C. Haide: Ein Werksprogramm zur „Ruwo“. [Reichsarb. 9 (1929) Nr. 14, S. III 147.]

**Gewerbekrankheiten.** Ernst Brezina, Dr., Sektionsrat im Bundesministerium für soziale Verwaltung, Professor an der Techn. Hochschule in Wien: Internationale Uebersicht über Gewerbekrankheiten nach den Berichten der Gewerbeaufsichtsbehörden der Kulturländer über die

Jahre 1920 bis 1926. Berlin: Julius Springer 1929. (VI, 205 S.) 8°. 12 R.M. (Schriften aus dem Gesamtgebiet der Gewerbehygiene. Hrsg. von der Deutschen Gesellschaft für Gewerbehygiene in Frankfurt a. M., N. F., H. 24.)

**Gewerbehygiene.** Der Arbeitssitz. Sonderveröffentlichung des Reichsarbeitsblattes. (Mit 94 Abb.) Berlin (NW 40, Scharnhorststr. 35): Büro des Reichsarbeitsblattes 1929. (75 S.) 8°. —,50 R.M. — Die Schrift, die zu der Sonderausstellung „Arbeitssitz und Arbeitstisch“ im Deutschen Arbeitsschutz-Museum erschienen ist, zeigt im ersten Teil die zweckmäßige, unnötige Ermüdung verhindernde Gestaltung des Arbeitssitzes, gibt im zweiten Teil eine planmäßige Uebersicht der Sitzgelegenheiten, die für bestimmte Arbeiten am besten geeignet sind, und weist im dritten Teil nach, wieweit die Industrie solche Sitze schon verwendet.

**Gesetz und Recht.**

**Arbeitsrecht.** Friedrich Kleeis, Bürgermeister in Aschersleben: Der Arbeits- und Dienstvertrag. Ratgeber über die Rechtsgrundlagen des Arbeits- und Dienstverhältnisses für alle Arbeitnehmer und Arbeitgeber. Leipzig (C 1, Scherlstr. 18): Friedrich A. Wordel 1929. (48 S.) 8°. —,60 R.M. (ab 1. 8. 1929 —,70 R.M.). (Wordels Schlüsselbücher. H. 17.)

**Bildung und Unterricht.**

**Technische Mittelschulbildung.** H. Behr: Die Ausbildung der Werkmeister. Behandlung der unterrichtstechnischen Seite. Vorschlag von vorbereitenden Kursen mit nachfolgenden Fachkursen. [Werkst.-Techn. 23 (1929) Nr. 11, S. 341/2.]

**Hochschulbildung.** Schmolke: Ein Vorschlag zur engeren Verknüpfung von Hochschulunterricht und Praxis.\* Befürwortung des Vorschlages Blacher zur Schaffung eines „Laboratoriumspraktikums für praktische Wärmetechnik“. [Wärme 52 (1929) Nr. 23, S. 459/61.]

**Statistisches.**

**Der Stein- und Braunkohlenbergbau Preußens im 1. Vierteljahr 1929<sup>1)</sup>.**

| Oberbergamtsbezirk   | Betriebene Werke | Förderung      |                          | Absatz (einschließlich Selbstverbrauch usw.)<br>t | Zahl der Beamten und Vollarbeiter |                     |                   |
|--|------------------|----------------|--------------------------|---|-----------------------------------|---------------------|-------------------|
|  |                  | insgesamt<br>t | davon aus Tagebauen<br>t |   | insgesamt                         | davon               |                   |
|  |                  |                |                          |   |                                   | in Tagebaubetrieben | in Nebenbetrieben |
| <b>I. Nach Oberbergamtsbezirken.</b>   |                  |                |                          |   |                                   |                     |                   |
| <b>A. Steinkohlen.</b>   |                  |                |                          |   |                                   |                     |                   |
| Breslau . . . . .  | 25               | 6 967 137      | —                        | 7 181 551   | 79 939                            | —                   | 2 607             |
| Halle . . . . .  | 1                | 18 468         | —                        | 18 446  | 217                               | —                   | 33                |
| Clausthal . . . . .  | 3                | 139 783        | —                        | 143 256   | 2 977                             | —                   | 121               |
| Dortmund . . . . .   | 195              | 28 041 221     | —                        | 28 408 616  | 330 993                           | —                   | 19 995            |
| Bonn . . . . .   | 17               | 2 832 593      | —                        | 2 870 818   | 38 894                            | —                   | 2 602             |
| Zusammen in Preußen  | 241              | 37 999 202     | —                        | 38 622 687  | 453 020                           | —                   | 25 358            |
| Dagegen I. Vierteljahr 1928  | 266              | 39 367 111     | —                        | 38 951 373  | 484 560                           | —                   | 28 658            |
| <b>B. Braunkohlen.</b>   |                  |                |                          |   |                                   |                     |                   |
| Breslau . . . . .  | 28               | 2 973 117      | 2 666 022                | 2 976 316   | 5 930                             | 1 842               | 1 280             |
| Halle . . . . .  | 166              | 20 091 163     | 18 067 885               | 20 094 648  | 46 696                            | 15 550              | 15 763            |
| Clausthal . . . . .  | 19               | 784 157        | 488 923                  | 785 370   | 3 557                             | 1 227               | 280               |
| Bonn . . . . .   | 36               | 13 052 879     | 13 019 757               | 13 052 801  | 15 539                            | 6 542               | 8 517             |
| Zusammen in Preußen  | 249              | 36 901 316     | 34 242 587               | 36 909 135  | 71 722                            | 25 161              | 25 840            |
| Dagegen I. Vierteljahr 1928  | 253              | 35 479 029     | 32 832 156               | 35 490 326  | 72 879                            | 27 345              | 24 569            |
| <b>II. Nach Wirtschaftsgebieten.</b>   |                  |                |                          |   |                                   |                     |                   |
| <b>A. Steinkohlen.</b>   |                  |                |                          |   |                                   |                     |                   |
| 1. Oberschlesien . . . . .   | 14               | 5 419 087      | —                        | 5 618 766   | 53 309                            | —                   | 1 069             |
| 2. Niederschlesien . . . . .   | 11               | 1 548 050      | —                        | 1 562 785   | 26 630                            | —                   | 1 538             |
| 3. Löbejün-Wettin . . . . .  | 1                | 18 468         | —                        | 18 446  | 217                               | —                   | 33                |
| 4. Niedersachsen (Obernkirchen, Barsinghausen, Ibbenbüren, Minden, Sudharz usw.) . . . . . | 7                | 326 575        | —                        | 329 689   | 5 247                             | —                   | 171               |
| 5. Niederrhein-Westfalen . . . . .   | 198              | 29 251 067     | —                        | 29 625 715  | 345 181                           | —                   | 20 934            |
| 6. Aachen . . . . .  | 10               | 1 435 955      | —                        | 1 467 286   | 22 436                            | —                   | 1 613             |
| Zusammen in Preußen  | 241              | 37 999 202     | —                        | 38 622 687  | 453 020                           | —                   | 25 358            |
| <b>B. Braunkohlen.</b>   |                  |                |                          |   |                                   |                     |                   |
| 1. Gebiet östlich der Elbe . . . . .   | 99               | 11 224 416     | 10 210 410               | 11 225 671  | 25 972                            | 8 574               | 9 023             |
| 2. Mitteldeutschland westlich der Elbe, einschl. Kasseler Gebiet . . . . .                 | 114              | 12 624 021     | 11 012 420               | 12 630 663  | 30 211                            | 10 045              | 8 300             |
| 3. Rheinland nebst Westerwald . . . . .  | 36               | 13 052 879     | 13 019 757               | 13 052 801  | 15 539                            | 6 542               | 8 517             |
| Zusammen in Preußen  | 249              | 36 901 316     | 34 242 587               | 36 909 135  | 71 722                            | 25 161              | 25 840            |

<sup>1)</sup> Reichsanzeiger Nr. 128 vom 5. Juni 1929.

Die Leistung der Walzwerke im Saargebiet im Mai 1929<sup>1)</sup>.

|   | März<br>1929<br>t | April<br>1929<br>t | Mai<br>1929<br>t |
|---|-------------------|--------------------|------------------|
| A. Walzwerksfertigerzeugnisse:                                |                   |                    |                  |
| Eisenbahnoberbaustoffe . . . . .                              | 16 249            | 19 791             | 18 876           |
| Formeisen (über 80 mm Höhe) und<br>Universaleisen . . . . .   | 26 983            | 27 915             | 28 983           |
| Stabeisen und kleines Formeisen<br>unter 80 mm Höhe . . . . . | 44 921            | 44 221             | 42 882           |
| Bandeisen . . . . .   | 10 798            | 10 996             | 9 964            |
| Walzdraht . . . . .   | 14 377            | 14 870             | 14 001           |
| Grobbleche . . . . .  | 6 080             | 7 932              | 8 463            |
| Mittel-, Fein- und Weißbleche . . . . .                       | 6 979             | 8 452              | 8 021            |
| Röhren (gewalzt, nahtlose und geschweißte) . . . . .          | 26 585            | 26 347             | 26 623           |
| Rollendes Eisenbahnzeug . . . . .                             | —                 | —                  | —                |
| Schmiedestücke . . . . .                                      | 303               | 362                | 312              |
| Andere Fertigerzeugnisse . . . . .                            | —                 | —                  | —                |
| Insgesamt   | 133 274           | 140 886            | 138 134          |
| B. Halbzeug, zum Absatz bestimmt . . . . .                    | 11 325            | 14 102             | 11 370           |

<sup>1)</sup> Nach den statistischen Erhebungen der Fachgruppe der Eisen schaffenden Industrie im Saargebiet. <sup>2)</sup> Zum Teil geschätzt.

Die Roheisen- und Flußstahlgewinnung des Saargebietes im Monat Mai 1929.

Nach den statistischen Erhebungen der Fachgruppe der Eisen schaffenden Industrie im Saargebiet stellte sich die Roheisen- und Flußstahlgewinnung des Saargebietes im Monat Mai 1929 wie folgt:

Stand der Hochöfen

| 1929              | Vorhanden | In Betrieb befindlich | Ge-dämpft | In Ansbesserung befindlich | Zum Anblasen fertigstehend | Leistungsfähigkeit in 24 h t |
|-------------------|-----------|-----------------------|-----------|----------------------------|----------------------------|------------------------------|
| Januar . . . . .  | 31        | 26                    | —         | 4                          | 1                          | 6120                         |
| Februar . . . . . | 31        | 26                    | —         | 4                          | 1                          | 6120                         |
| März . . . . .    | 31        | 27                    | —         | 2                          | 2                          | 6120                         |
| April . . . . .   | 31        | 28                    | —         | 2                          | 1                          | 6370                         |
| Mai . . . . .     | 30        | 28                    | —         | 2                          | —                          | 6370                         |

Roheisengewinnung

| 1929              | Gießereiroheisen t | Gußwaren l. Schmelzung t | Thomasroheisen (basisches Verfahren) t | Roheisen insgesamt t |
|-------------------|--------------------|--------------------------|--|----------------------|
| Januar . . . . .  | 16 900             | —                        | 151 981                                | 168 881              |
| Februar . . . . . | 13 100             | —                        | 134 085                                | 147 185              |
| März . . . . .    | 17 550             | —                        | 156 891                                | 174 441              |
| April . . . . .   | 17 600             | —                        | 160 603                                | 178 203              |
| Mai . . . . .     | 17 700             | —                        | 168 673                                | 186 373              |

Flußstahlgewinnung

| 1929              | Rohblöcke     |                                     |                | Stahlguß                |          | Flußstahl insgesamt t |
|-------------------|---------------|-------------------------------------|----------------|-------------------------|----------|-----------------------|
|                   | Thomasstahl t | basische Siemens-Martin-Flußstahl t | Elektrostahl t | basischer u. Elektro- t | saurer t |                       |
| Januar . . . . .  | 137 893       | 43 847                              | —              | 1090                    | 513      | 183 343               |
| Februar . . . . . | 117 596       | 41 658                              | —              | 1092                    | 368      | 160 714               |
| März . . . . .    | 134 390       | 42 679                              | —              | 1370                    | 466      | 178 905               |
| April . . . . .   | 142 210       | 42 215                              | —              | 1423                    | 469      | 186 317               |
| Mai . . . . .     | 140 415       | 45 138                              | —              | 1346                    | 454      | 187 353               |

Großbritanniens Eisenerzförderung im vierten Vierteljahr 1928.

Nach den Ermittlungen der britischen Bergbauverwaltung stellte sich die Eisenerzförderung Großbritanniens im vierten Vierteljahr 1928 wie folgt<sup>1)</sup>.

| Bezeichnung der Erze              | 4. Vierteljahr 1928             |                                     |                |                         | Zahl der beschäftigten Personen |
|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|----------------|-------------------------|---------------------------------|
|                                   | Gesamtförderung in t zu 1000 kg | Durchschnittlicher Eisengehalt in % | Wert           |                         |                                 |
|                                   |                                 |                                     | insgesamt in £ | je t zu 1016 kg in sh d |                                 |
| Westküsten-Ämamatit . . . . .     | 344 967                         | 52                                  | 279 260        | 16 5                    | 3 243                           |
| Jurassischer Eisenstein . . . . . | 2 412 987                       | 28                                  | 417 403        | 3 6                     | 6 935                           |
| „Blackband“ und Tonerz . . . . .  | 98 446                          | 30                                  | 100 729        | —                       | 1 136                           |
| Andere Eisenerze . . . . .        | 46 573                          | —                                   | —              | —                       | 433                             |
| Insgesamt                         | 2 902 973                       | —                                   | 797 392        | —                       | 11 747                          |

<sup>1)</sup> Iron Coal Trades Rev. 118 (1929) S. 908.

Der Außenhandel der Tschechoslowakei im Jahre 1928<sup>1)</sup>.

|  | Einfuhr   |           | Ausfuhr   |           |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|
|  | 1927 t    | 1928 t    | 1927 t    | 1928 t    |
| Steinkohlen . . . . .  | 1 726 426 | 2 462 379 | 1 835 230 | 1 675 443 |
| Braunkohlen . . . . .  | 24 101    | 64 418    | 2 919 238 | 2 998 526 |
| Koks . . . . .   | 239 815   | 265 971   | 757 939   | 783 884   |
| Briketts . . . . .   | 24 698    | 33 971    | 159 158   | 140 273   |
| Eisenerz . . . . .   | 725 105   | 1 241 770 | 264 056   | 245 960   |
| Manganerz . . . . .  | 2 498     | 26 201    | 476       | —         |
| Roheisen, Alteisen, Rohblöcke, vorge-<br>w. Blöcke, Halbzeug . . . . . | 231 740   | 296 543   | 154 571   | 111 095   |
| Stabeisen . . . . .  | 9 164     | 8 720     | 112 567   | 118 794   |
| Schienen und Eisenbahnzeug . . . . .                                   | 218       | 349       | 13 177    | 41 421    |
| Eisen- und Stahlbleche . . . . .                                       | 10 326    | 12 424    | 160 285   | 176 188   |
| Bandeisen . . . . .  | 727       | —         | —         | —         |
| Eisen- und Stahldraht . . . . .  | 4 304     | 4 818     | 57 072    | 57 845    |
| Nägeln, Drahtstifte . . . . .  | 313       | 495       | 19 415    | 21 200    |
| Röhren . . . . .   | 1 414     | 1 845     | 139 653   | 125 504   |
| Eisenkonstruktionen . . . . .  | 89        | 74        | 1 779     | 4 250     |
| Thomas- und sonstige Schlacken . . . . .                               | 10 863    | 39 242    | 13 741    | 16 535    |

<sup>1)</sup> Nach der amtlichen Außenhandelsstatistik; wiedergegeben im Bull. 4086 (1929) des Comité des Forges de France. — Vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 1628.

Wirtschaftliche Rundschau.

Abermalige Tariferhöhung bei der Reichsbahn?

Man hätte erwarten dürfen, daß die Reichsregierung aus der geschichtlichen Entwicklung der außerordentlich einschneidenden allgemeinen Tariferhöhung vom Oktober 1928 gelernt hätte, künftig alle diejenigen, ihrer Entschließung unterliegenden Maßnahmen zu vermeiden, die zu einer erneuten Tariferhöhung Anlaß geben können. Es zeigt sich aber wieder, daß selbst für unsere höchsten Regierungsstellen die Geschichte nur da ist, um nichts aus ihr zu lernen. Seit Anfang Oktober 1928, dem Inkrafttreten der letzten Tariferhöhung, sind noch keine neun Monate verflossen; schon liegt der Reichsregierung ein Antrag der Reichsbahn-hauptverwaltung auf abermalige Erhöhung der Tarife vor. Der Grund hierfür ist heute im wesentlichen derselbe wie im Jahre 1928, nämlich die Steigerung solcher Ausgaben bei der Deutschen Reichsbahngesellschaft, auf deren Gestaltung das Unternehmen selbst keinerlei Einfluß hat.

Anlaß zu der Tariferhöhung von 1928 gab vorwiegend die Erhöhung der persönlichen Ausgaben. Sie stiegen im Geschäftsjahr 1925 um 267 Mill. *R.M.*, im Geschäftsjahr 1926 um 55 Mill. *R.M.*, im Geschäftsjahr 1927 um rd. 350 Mill. *R.M.* Durch die Neuregelung der Dienstdauervorschriften und der Löhne vom April 1928 ergab sich eine weitere Ausgabensteigerung von rd. 90 Mill. *R.M.* Daß eine solche fortgesetzte Erhöhung der Personalausgaben selbst bei einem Fünf-Milliarden-Haushalt untragbar ist und letzten

Endes zwangsläufig immer wieder zu einer Einnahmesteigerung durch Anziehen der Tarifschraube führen muß, liegt auf der Hand. Dabei wurden die Gehalts- und Lohnsteigerungen in 1927 und Anfang 1928 der Gesellschaft bedenkenlos aufgezwungen, obgleich schon rechtzeitig vorher der Generaldirektor der Deutschen Reichsbahngesellschaft die Reichsregierung ernstlich auf die unausbleiblichen Folgen solcher Eingriffe in die Reichsbahnwirtschaft aufmerksam gemacht hatte. Was kümmerte aber das Parlament und die Reichsregierung die Wirtschaftlichkeit des größten Verkehrsunternehmens der Welt, die bekanntlich die wichtigste Vorbedingung für jede wirtschaftsfördernde Tätigkeit der Gesellschaft ist? Die übertriebene Sozialpolitik mußte eben fortgeführt werden, ganz unabhängig von den Folgen!

Die Tariferhöhung 1928 sollte rechnerisch jährlich 250 Mill. Reichsmark an weiteren Verkehrseinnahmen bringen, obgleich auch nach Ansicht des Reichsbahngerichts schon unter den damaligen Verhältnissen rd. 400 Mill. *R.M.* Mehreinnahmen nötig gewesen wären, um eine geordnete Reichsbahnwirtschaft zu ermöglichen. Trotz dieser Tatsache, trotz der ungünstigen Folgen der Verkehrsausfälle infolge Aussperrung in der nordwestlichen Eisenindustrie im November 1928, trotz Einnahmerückgang durch die lang anhaltende starke Kälte im Frühjahr 1929 und durch das Nachlassen der Wirtschaftslage, trotz notwendig ge-

wordener außerordentlich starker Beschneidung der Sachausgaben wurden die nach Ablauf jedes Tarifvertrages üblich gewordenen Lohnerhöhungsfordernngen der Gewerkschaften etwa zur Hälfte durch den Schiedsspruch im Eisenbahnerlohnstreit genehmigt. Obgleich auch in diesem Falle die Deutsche Reichsbahngesellschaft wiederum rechtzeitig die Reichsregierung auf die Unmöglichkeit, höhere Personallasten ohne volle Deckung der Mehrausgaben übernehmen zu können, hingewiesen hatte, wurde der Schiedsspruch vom Reichsarbeitsminister ungeachtet seiner Ablehnung durch die Gesellschaft für verbindlich erklärt. Damit sind der Reichsbahn erneute Personalaufwendungen von rd. 55 Mill. *RM* jährlich aufgebürdet worden.

Der Reichsarbeitsminister kann sich unseres Erachtens keinen Augenblick Gedanken darüber gemacht haben, wie die Reichsbahngesellschaft die ihr von ihm auferlegten Mehrlasten decken soll. Es berührt ihn vermutlich gar nicht, daß schon seit Jahren alle Rationalisierungsersparnisse der Gesellschaft in den Personalkosten aufgegangen sind, daß die Reichsbahn ebenso lange wegen geldlicher Schwierigkeiten keine wirtschaftsfördernde Tarifpolitik zu treiben in der Lage war, daß aus den gleichen Gründen die Gesellschaft zu einer solchen Einschränkung der Sachausgaben gezwungen war und ist, die einerseits zu einem empfindlichen Beschäftigungsmangel vieler Industriezweige und andererseits sogar zu Betriebsgefahren für das Unternehmen führt. Gleichgültig ist es dem Reichsarbeitsminister offenbar auch, ob eine neue Tarifierhöhung mit ihren unübersehbaren Folgen eintritt; denn die etwaige, zweifellos wenig volkstümliche Genehmigung einer Tarifierhöhung hätte ja auch nicht er, sondern sein Kollege, der Reichsverkehrsminister, auszusprechen. Eine etwaige geldliche Hilfe der Reichsbahn durch das Reich wäre bekanntlich auch nur vom Reichsfinanzminister zu erwägen. Bei der Stelle, welche die Schiedssprüche für verbindlich erklärt und welche den wirtschaftlichen Unternehmen immer wieder erhöhte Personallasten aufbürdet, kann also bei solchen Gedankengängen eine beneidenswerte Sorglosigkeit um die Folgen ihrer Maßnahmen für das Unternehmen wie für die gesamte Öffentlichkeit vorherrschen.

Wie vorher schon angekündigt war, hat die Deutsche Reichsbahngesellschaft nach Verbindlichkeitserklärung des Schiedsspruchs bei der Reichsregierung tatsächlich den Antrag auf Tarifierhöhung gestellt. Allerdings soll die Gesellschaft dabei zum Ausdruck gebracht haben, dann auf die Tarifierhöhung verzichten zu wollen, wenn die Gesellschaft auf anderem Wege in die Lage versetzt würde, die ihr durch den Schiedsspruch auferlegten Mehrlasten decken zu können. Welcher Antrag von der Reichsbahn im einzelnen gestellt worden ist, d. h. welche Tarife die Reichsbahn erhöhen möchte, ist noch nicht genau bekannt. Ähnlich wie im Jahre 1928 hat auch der jetzige Reichsverkehrsminister zu dem Antrag im Reichstag erklärt, daß die Reichsregierung dem Wunsche der Gesellschaft gegenwärtig nicht entsprechen würde. So anerkenntenswert diese Äußerung zweifellos ist, so wird man bei Prüfung ihrer inneren Berechtigung aber auch nicht verkennen können, daß Regierung und Parlament doch dafür verantwortlich sind, daß die geldliche Lage der Reichsbahn gerade wegen der immer stärkeren und zwangsläufigen Mehrbelastung des Unternehmens auf dem Gebiete der persönlichen Ausgaben wiederum so außerordentlich gespannt geworden ist.

Immerhin ist mit der soeben erwähnten vorläufigen Erklärung des Reichsverkehrsministers leider noch nicht viel gewonnen. Eine Tarifierhöhung bedarf nämlich der Genehmigung des Reichskabinetts. Hierbei ist besonders beachtlich, daß gemäß § 33 (3) des Reichsbahngesetzes die Genehmigung als erteilt gilt, wenn der Gesellschaft nicht innerhalb von 20 Tagen auf ihren Antrag vom Reichsverkehrsminister Antwort zugeht. Still-schweigen gilt also hier als Anerkennung! Wird von der Reichsregierung die Genehmigung entweder versagt oder nicht in einer angemessenen Zeit erteilt, so kann die Reichsbahngesellschaft gemäß § 44 des Reichsbahngesetzes die Entscheidung des sogenannten Reichsbahngerichts anrufen, das beim Reichsgericht in Leipzig gebildet ist. Es besteht aus einem vom Reichsgerichtspräsidenten bestimmten Vorsitzenden und aus zwei Beisitzern, von denen der erste von der Reichsregierung, der zweite von der Gesellschaft vorgeschlagen wird; beide werden aber wiederum vom Reichsgerichtspräsidenten bestellt.

Es muß aber erwartet werden, daß es dieses Mal nicht zu einer Anrufung des Reichsbahngerichts kommen wird, daß vielmehr andere Wege gefunden werden, die eine abermalige Tarifierhöhung überflüssig machen können. Die Tarife der Reichsbahn, in ganz besonderem Maße die Gütertarife, weisen schon jetzt eine Höhe auf, die in jeder Richtung als überspannt bezeichnet werden muß. Jedes weitere Anziehen der Tarifschraube ist nicht nur für die Wirtschaft, sondern auch für die Reichsbahn selbst von außerordentlich ungünstigen Folgen. Bei der ohnehin stark belasteten

und gefährdeten deutschen Wirtschaft würde sich eine Tarifierhöhung in einer erneuten Steigerung der schon jetzt viel zu hohen Gesteungskosten, in einer Erschwerung des Absatzes im In- und Ausland sowie mittelbar in einer Stärkung des ausländischen Wettbewerbs auswirken. Demgegenüber darf hinsichtlich der Folgen einer Tarifierhöhung für die Reichsbahn nicht vergessen werden, daß jede Steigerung der Eisenbahnbeförderungspreise auch zugleich den Wettbewerb der anderen Beförderungsmittel stärkt. Denn die Eisenbahntarife sind bereits so hoch, daß sich grundsätzlich nach unserem Dafürhalten auch durch weiteres Anziehen der Tarifschraube kaum noch höhere Verkehrseinnahmen erzielen lassen.

Keinesfalls kann und darf bei der Gesellschaft zwecks Deckung der neuen Personalkosten eine weitere Beschneidung der Sachausgaben in Frage kommen. Solche Maßnahmen würden den berechtigten Belangen von Reichsbahn, Wirtschaft und Öffentlichkeit entgegenlaufen. Ob die Reichsbahn in der Lage ist, aus eigener Kraft Beträge zur Deckung der erhöhten Personalkosten freizumachen, erscheint uns zweifelhaft. Jedenfalls wird die Gefahr der Tarifierhöhung auch dadurch behoben werden müssen, daß die Gesellschaft durch die Reichsregierung schon jetzt eine solche Entlastung geldlicher Art erfährt, die eine Deckung der durch den vom Reichsarbeitsminister für verbindlich erklärten Schiedsspruch entstandenen Mehraufwendungen ermöglicht.

**Einmütigkeit der deutschen Industrie zu den Pariser Verhandlungen.** — Präsidium und Vorstand des Reichsverbandes der Deutschen Industrie sind in ihren von Geheimrat Dr. Duisberg geleiteten Sitzungen am 19. und 20. Juni nach eingehender Aussprache über das Ergebnis der Pariser Reparationsverhandlungen einstimmig zu folgender Stellungnahme gelangt:

Der Reichsverband der Deutschen Industrie spricht den Mitgliedern der deutschen Delegation für ihre im Interesse des deutschen Volkes geleistete Arbeit seinen Dank und seine Anerkennung aus. Er ist überzeugt, daß jeder der Sachverständigen nach bestem Wissen und Gewissen bestrebt gewesen ist, das nach Lage der Verhältnisse günstigste Ergebnis für die Zukunft des deutschen Volkes zu erreichen, und er versteht durchaus, daß Herr Dr. Vögler aus der wirtschaftlichen Beurteilung der Lage sich zur Erklärung seines Rücktritts veranlaßt gesehen hat.

Bezüglich der wirtschaftlichen Bedeutung des Young-Planes steht der Reichsverband auf demselben Boden wie bei seiner Stellungnahme zu den Leistungen auf Grund des Dawes-Planes. Damals, im Jahre 1924, hat der Reichsverband erklärt, daß die auferlegten Lasten die Leistungsfähigkeit Deutschlands erheblich übersteigen. Die Art und Weise der bisherigen Aufbringung der Dawes-Zahlungen gibt keinen Anlaß, diese Ansicht zu ändern. In Übereinstimmung mit den deutschen Sachverständigen ist der Reichsverband der Ansicht, daß auch der Young-Plan dem deutschen Volke für eine lange Reihe von Jahren Lasten aufbürdet, die über die Leistungsfähigkeit der deutschen Wirtschaft hinausgehen.

Wie aus dem Pariser Gutachten hervorgeht, hat das Sachverständigen-Komitee sich wesentlich von politischen Gesichtspunkten leiten lassen. Aus diesem Grunde behält sich der Reichsverband seine endgültige Stellungnahme bis zur Entscheidung der berufenen politischen Instanzen über Annahme oder Ablehnung des Planes vor.

**Die Lage des deutschen Maschinenbaues im Mai 1929.** — Im Mai war die inländische Anfragetätigkeit weniger lebhaft als im Vormonat, während die Anfragen der Auslandskundschaft zunahmen. Der Auftragseingang aus dem Inlande hielt sich etwa auf der Höhe des April. Die Auslandsaufträge dagegen wiesen eine merkliche Steigerung auf. Die Auftragsentwicklung der letzten Monate führte zu einer leichten Erhöhung des Beschäftigungsgrades.

**United States Steel Corporation.** — Der Abschluß der United States Steel Corporation weist für das erste Vierteljahr 1929 einen Ueberschuß von 60 105 381 \$ gegen 40 934 032 \$ und 53 186 679 \$ in den gleichen Vierteljahre des Jahres 1928 und 1927 aus. Auf die einzelnen Monate verteilte sich der Ueberschuß wie folgt:

|                   | 1929       | 1928       |
|-------------------|------------|------------|
|                   | \$         | \$         |
| Januar . . . . .  | 18 759 098 | 11 899 549 |
| Februar . . . . . | 19 080 941 | 13 581 337 |
| März . . . . .    | 22 265 342 | 15 453 146 |

Der Reingewinn nach Abzug der Zuweisungen an den Erneuerungs- und Tilgungsbestand, der Abschreibungen sowie der Vierteljahreszinsen für die eigenen Schuldverschreibungen belief sich auf 42 185 447 \$ gegen 21 331 871 \$ in der gleichen Zeit des Vorjahres. Auf die Stammaktien werden 5,04 \$ gegen 3,43 \$ im vierten Vierteljahr 1928 und 2,11 \$ im ersten Vierteljahr 1928 ausgeteilt.

Erträge von Hüttenwerken und Maschinenfabriken im Geschäftsjahr 1927/28 und 1928/29.

| Gesellschaft   | Aktienkapital<br>a) = Stammaktien<br>b) = Vorzugsaktien | Rohgewinn   | Allgemeine Unkosten, Abschreibungen, Zinsen usw. | Reingewinn einschl. Vortrag | Gewinnverteilung |   |  |                               |                      |         |                 |
|--|---|-------------|--|-----------------------------|------------------|---|--|-------------------------------|----------------------|---------|-----------------|
|  |   |             |  |                             | Rücklagen        | Stiftungen, Ruhegehaltskasse, Untertützungsbstand, Belohnung. | Gewinnanteile an Aufsichtsrat, Vorstand usw. | Gewinnausteil                 |                      | Vortrag |                 |
|  |   |             |  |                             |                  |   |  | a) auf Stammaktien            | b) auf Vorzugsaktien |         | RM              |
| Aktien-Gesellschaft Buderus'sche Eisenwerke zu Wetzlar (1. 1. 1928 bis 31. 12. 1928) — vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 747               | a) 26 000 000<br>b) 300 000                             | 5 675 399   | 3 585 929  | 2 089 470                   | 225 000          | —   | —  | a) 927 005<br>b) 15 000       | 5                    | 5       | 922 465         |
| Aktien-Gesellschaft Stahlwerke Röchling-Buderus, Wetzlar (1. 1. 28 bis 31. 12. 28)   | 3 000 000   | 1 902 400   | 1 822 829  | 79 571                      | —                | —   | —  | —                             | —                    | —       | 79 571          |
| Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin (1. 10. 1927 bis 30. 9. 1928) — vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 271                        | a) 150 000 000<br>b) 36 250 000                         | 35 413 960  | 18 910 984                                       | 16 502 976                  | —                | 2 000 000   | 387 353                                      | a) 11 612 928<br>b) 1 987 500 | 8                    | —       | 515 195         |
| Berlin-Karlsruher Industrie-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin (1. 1. 28 — 31. 12. 28)  | 30 000 000  | 6 158 558   | 4 893 107  | 1 265 451                   | —                | —   | —  | —                             | —                    | —       | 1 265 451       |
| Demag, Aktiengesellschaft, Duisburg (1. 1. 1928 bis 31. 12. 1928) — vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 599                                  | 38 000 000  | 12 565 782  | 10 543 050                                       | 2 022 732                   | —                | —   | 34 999                                       | 1 900 000                     | 5                    | —       | 87 733          |
| Deutsche Edelstahlwerke, Aktiengesellschaft, Bochum (1. 10. 1927 bis 30. 9. 1928) — vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 343/4                | 30 000 000  | 3 774 608   | 4 503 019  | Verlust 728 411             | —                | —   | —  | —                             | —                    | —       | Verlust 728 411 |
| Eisen- und Hüttenwerke, Aktiengesellschaft, Bochum (1. 1. 1928 bis 31. 12. 1928) — vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 976                   | 15 000 000  | 1 411 907   | 2 307 485  | Verlust 895 578             | —                | —   | —  | —                             | —                    | —       | Verlust 895 578 |
| Eisenwerk Kraft, Duisburg (1. 1. 1928 bis 31. 12. 1928)  | 7 812 500   | 282 845     | 358 950  | Verlust 76 109              | —                | —   | —  | —                             | —                    | —       | Verlust 76 109  |
| Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuckert & Co., Nürnberg (1. 4. 1928 bis 31. 3. 1929)                                      | a) 56 500 000<br>b) 3 500 000                           | 7 948 677   | 1 425 197  | 6 523 480                   | 274 837          | —   | 1) 326 119                                   | 2) 5 564 867                  | 11                   | —       | 357 657         |
| Felten & Guillaume Carlswerk, Actien-Gesellschaft, Köln-Mülheim (1. 1. 1928 bis 31. 12. 1928)  | 66 000 000  | 18 903 586  | 13 328 494                                       | 5 575 092                   | 265 420          | —   | 3) 167 799                                   | 4) 4 837 500                  | 7½                   | —       | 304 373         |
| Flender-Aktiengesellschaft für Eisen-, Brücken- und Schiffbau, Benrath (1. 1. 1928 bis 31. 12. 1928)                                 | 2 000 000   | 1 564 500   | 1 537 103  | 27 397                      | 10 000           | —   | —  | —                             | —                    | —       | 17 397          |
| Hein, Lehmann & Co., Actiengesellschaft, Eisenkonstruktionen, Brücken- und Signalbau, Berlin (1. 1. 1928 bis 31. 12. 1928)           | 4 200 000   | 2 258 841   | 1 922 711  | 336 130                     | 20 000           | —   | 9 333  | 252 000                       | 6                    | —       | 54 797          |
| Ilse der Hütte, Groß-Ilse (1.1.28—31.12.28) — vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 976  | a) 64 000 000<br>b) 500 000                             | 6 532 946   | 2 896 371  | 3 636 575                   | —                | —   | 93 806                                       | a) 3 520 000<br>b) 6 815      | 5½                   | 5       | 15 954          |
| Kalker Maschinenfabrik, Aktiengesellschaft, Köln-Kalk (1. 7. 1927 bis 30. 6. 1928)   | 1 200 000   | —           | 3 346 400  | Verlust 3 346 400           | —                | —   | —  | —                             | —                    | —       | —               |
| Fried. Krupp Aktiengesellschaft, Essen (1. 10. 1927 bis 30. 9. 1928) — vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 93/4                              | 160 000 000   | 44 720 874  | 37 706 990                                       | 7 013 884                   | —                | 3 000 000   | —  | —                             | —                    | —       | 4 013 884       |
| Lindener Eisen- und Stahlwerke, Aktiengesellschaft, Hannover-Linden (1. 1. 1928 bis 31. 12. 1928)                                    | a) 2 500 000<br>b) 64 000                               | 774 313     | 595 606  | 178 647                     | 10 000           | —   | —  | a) 100 000<br>b) 3 840        | 5                    | 6       | 64 807          |
| Linke-Hofmann-Busch-Werke, Aktiengesellschaft, Breslau (1. 10. 1927 bis 30. 9. 1928) — vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 863               | 30 000 000  | 6 913 581   | 6 683 190  | 230 391                     | —                | —   | —  | —                             | —                    | —       | 230 391         |
| Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf (1. 1. 1928 bis 31. 12. 1928) — vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 782/3                                 | a) 165 000 000<br>b) 20 263 800                         | 38 798 920  | 25 075 268                                       | 13 723 652                  | 526 100          | —   | 259 887                                      | a) 9 799 993<br>b) 15 840     | 7½                   | 6       | 3 121 839       |
| Mitteldeutsche Stahlwerke, Aktiengesellschaft, Berlin (1. 10. 1927 bis 30. 9. 1928) — vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 207                | 50 000 000  | 12 297 289  | 8 506 581  | 3 790 708                   | —                | —   | 89 535                                       | 3 500 000                     | 7                    | —       | 201 173         |
| Norddeutsche Hütte, Aktiengesellschaft, Bremen-Oslebshausen (1. 1. 1928 bis 31. 12. 1928)  | 9 000 000   | 1 647 460   | 1 586 737  | 60 723                      | —                | —   | —  | —                             | —                    | —       | 60 723          |
| Preußische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft, Berlin (1. 1. 1928 bis 31. 12. 1928) — vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 599          | 100 000 000   | 21 477 241  | 14 787 790                                       | 6 689 451                   | 925 058          | —   | —  | 4 000 000                     | 4                    | —       | 1 764 393       |
| Rheinische Chamotte- und Dinas-Werke, Mehlem a. Rh. (1. 1. 1928 bis 31. 12. 1928)  | 2 900 000   | 548 843     | 532 778  | 16 065                      | —                | —   | —  | —                             | —                    | —       | 16 065          |
| Rheinische Stahlwerke, Essen (1. 4. 1928 bis 31. 3. 1929)  | 150 000 000   | 16 998 350  | 7 729 908  | 9 268 442                   | —                | —   | 275 979                                      | —                             | 6                    | —       | 713 081         |
| Siemens & Halske, Aktiengesellschaft, Berlin (1. 10. 1927 bis 30. 9. 1928) — vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 125                         | a) 91 000 000<br>b) 6 500 000                           | 30 461 532  | 12 008 498                                       | 18 453 034                  | 2 500 000        | —   | 530 851                                      | a) 12 740 000<br>b) —         | 14                   | —       | 2 682 183       |
| Siemens-Schuckertwerke, Aktiengesellschaft, Berlin (1. 10. 1927 bis 30. 9. 1928) — vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 125                   | 120 000 000   | 36 183 637  | 19 623 223                                       | 16 560 414                  | 3 000 000        | —   | 409 575                                      | 12 000 000                    | 10                   | —       | 1 150 839       |
| Stettiner Chamotte-Fabrik, Actien-Gesellschaft, vorm. Didier, Stettin (1. 1. 1928 bis 31. 12. 1928)                                  | a) 18 000 000<br>b) 215 000                             | 1 479 792   | 374 660  | 1 105 132                   | 55 256           | —   | 51 217                                       | a) 900 000<br>b) 12 900       | 5                    | 6       | 85 758          |
| Storch & Schöneberg, A.-G. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Geisweid (1. 1. 28 bis 31. 12. 28)   | 7 320 000   | 1 606 793   | 1 506 570  | 100 223                     | —                | —   | —  | —                             | —                    | —       | 100 223         |
| Vereinigte Oberschlesische Hüttenwerke, Aktiengesellschaft, Gleiwitz (1. 10. 1927 bis 30. 9. 1928) — vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 380 | 30 000 000  | 7 429 656   | 6 863 657  | 565 999                     | —                | —   | —  | —                             | —                    | —       | 565 999         |
| Vereinigte Stahlwerke, Aktiengesellschaft, Düsseldorf (1. 10. 1927 bis 30. 9. 1928) — vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 235/8              | 800 000 000   | 293 784 000 | 241 288 000                                      | 52 496 000                  | —                | —   | 326 530                                      | 48 000 000                    | 6                    | 4       | 4 169 470       |
| Tschechische Kronen  |   |             |  |                             |                  |   |  |                               |                      |         |                 |
| Aktiengesellschaft vormals Skodawerke in Pilsen (1. 1. 1928 bis 31. 12. 1928)  | 200 000 000   | 158 556 454 | 104 548 883                                      | 54 007 571                  | —                | 5 000 000   | 4 336 275                                    | 43 750 000                    | —                    | —       | 921 296         |
| Berg- und Hüttenwerks-Gesellschaft, Brünn (1. 1. 1928 bis 31. 12. 1928)  | 250 000 000   | 248 719 425 | 204 596 967                                      | 44 122 458                  | —                | 2 500 000   | 2 789 792                                    | 37 500 000                    | 15                   | —       | 1 332 666       |
| Prager Eisen-Industrie-Gesellschaft, Prag (1. 1. 1928 bis 31. 12. 1928)  | 72 000 000  | 39 241 177  | 29 383 314                                       | 9 857 863                   | —                | —   | 455 354                                      | 72 000 000                    | 10                   | 2       | 2 202 509       |

1) Davon 238 075 RM an Aufsichtsrat und 88 044 RM (6%) auf Altbesitz an Markanleihen. — 2) Auf 50 589 700 RM gewinnanteilsberechtigten Stammaktien. — 3) Darunter 140 217 RM für den Aufsichtsrat. — 4) Auf 64 500 000 RM gewinnanteilsberechtigten Stammaktien. — 5) Der Verlust wird durch den Buchgewinn von 3 466 400 RM bei der Herabsetzung des Aktienkapitals abzüglich 120 000 RM Neubildung der gesetzlichen Rücklage gedeckt. — 6) Auf 2 000 000 RM gewinnanteilsberechtigten Stammaktien. — 7) Nach Abzug der Verkaufs- und Versandkosten.

**Eisen- und Hüttenwerke Aktiengesellschaft, Bochum.** — Das abgelaufene Geschäftsjahr 1928, das erste Jahr vollen Betriebes der alten und neuen Anlagen, stand unter dem Druck des allgemein daniederliegenden deutschen Wirtschaftslebens und des vornehmlich in der Eisen- und Stahlindustrie im Februar 1928 einsetzenden Rückganges der Marktlage, der sich bis zum Ende des Berichtsjahres ständig verstärkte. Die Erzeugung an Feinblechen konnte ständig gesteigert werden. Der Auftragseingang war infolge des verhältnismäßig starken Anteils am Ausführungsgeschäft befriedigend und ermöglichte eine günstige Ausnutzung der Herstellungseinrichtungen. Die Preise waren jedoch völlig unbefriedigend. Die Einführung der Erzeugnisse in Sonderstahl schritt im Berichtsjahre stetig voran, so daß die Erzeugung der in Frage kommenden Anlagen, insbesondere des Hammerwerkes, von Monat zu Monat gesteigert werden konnte. Die Stahlgießerei mit der dazugehörigen Bearbeitungswerkstatt war in der ersten Hälfte des Berichtsjahres gut beschäftigt, während sich im weiteren Verlauf des Jahres — hervorgerufen durch den Beschäftigungsrückgang in der Maschinenindustrie — ein empfindlicher Rückschlag im Auftragseingang fühlbar machte, der nicht immer die volle Ausnutzung der vorhandenen Anlagen gestattete. Die Erzeugung von Grauß wurde aus Rationalisierungsgründen Anfang des Berichtsjahres aufgegeben. In der Abteilung Eisenkonstruktion und Apparatebau, die an der Herstellung von Bergwerksanlagen stark beteiligt ist, machte sich der Rückgang der Marktlage im Laufe des Jahres durch unzureichende Beschäftigung besonders bemerkbar. Die Drahtseilfabrik konnte bei unveränderten Beschäftigungsverhältnissen zufriedenstellende Ergebnisse erzielen.

Die Gewinn- und Verlustrechnung weist einen Rohgewinn von 1 411 907,27 *RM* aus. Nach Abzug von 832 520,41 *RM* Steuern und sozialen Lasten und 1 474 964,23 *RM* Abschreibungen verbleibt ein Verlust von 895 577,37 *RM*, der auf neue Rechnung vorgetragen wird.

**Ilseeder Hütte, Groß-Ilse.** — Das Jahr 1928 brachte der Gesellschaft, mengenmäßig betrachtet, einen befriedigenden Absatz. Der geschäftliche Ertrag war jedoch nach wie vor ungenügend. Das Mißverhältnis zwischen Gesteinskosten und erzielten Preisen verschärfte sich im Jahre 1928 noch. Die behördlichen Eingriffe in Arbeitszeit und in Lohnfragen sowie die Uebersteigerung der sozialen Belastung ohne Berücksichtigung der wirtschaftlichen Lage dauerten an. Während des Lohnkampfes an der Ruhr blieben die Werke in Betrieb und konnten sogar einen für die späte Jahreszeit günstigen Absatz erzielen; der Inhalt des Schiedsspruchs wirkte sich aber auch auf die Werke in Gestalt einer Lohnerhöhung aus, die die Spanne zwischen Erzeugungskosten und Erlös weiter verkleinerte. Die Bemühungen, durch fortgesetzte Verbesserungen des Betriebes eine bessere Verzinsung des angelegten Kapitals zu erwirtschaften, werden durch das behördliche Lohnregelungswesen, das unabhängig von wirtschaftlichen Gesichtspunkten arbeitet, vereitelt. Um den Ausbau der Werke im erforderlichen Maße fortsetzen zu können, wurde eine neue Anleihe in Höhe von 2½ Mill.  $\text{\$}$  aufgenommen.

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

**Sturzenegger, P.,** Dipl.-Ing., Zürich: Masten und Türme in Stahl. Mit 362 Textabb. Berlin: Wilhelm Ernst und Sohn 1929. (4 Bl., 219 S.) 8°. 23 *RM*, geb. 25 *RM*.

Bei der Bedeutung des Stahlbaues für die verschiedensten Anwendungsgebiete der Elektrotechnik ist das vorliegende Werk eine sehr begrüßens- und beachtenswerte neuzeitliche Zusammenstellung. Der Verfasser behandelt äußerst übersichtlich in klarem und gemeinverständlichem Aufbau die Formgebung, die bauliche Ausbildung und die Gründung von Mast- und Turmbauten. Ferner berücksichtigt er wegen ihres ausschlaggebenden Einflusses auf deren Gestaltung eingehend die Tragwerksausbildungen der elektrischen Leiter sowie die allgemeinen Baugrundsätze der Fahrleitungsausrüstungen und Uebertragungsleitungen.

Es ist dem Verfasser vorzüglich gelungen, einen Ueberblick über die Entwicklung und die Ausführung derartiger Bauwerke zu geben. In welchem Maße gerade der Stahlbau für diese Gebiete der Elektrotechnik in technischer und wirtschaftlicher Beziehung Beachtung verdient, erörtert Sturzenegger in unbedingter sachlicher Form. Sein Werk bietet nicht nur dem in der Praxis stehenden und erfahrenen Ingenieur, sondern auch zum Studium wertvolle Anregungen und Verbesserungen bisheriger Ausführungsarten. Es kann daher zur Anschaffung empfohlen werden. Schon den Darstellungen ausgeführter Masten und Türme, ihrer Tragwerke und Joche, ihrer Ausführungseinheiten in Ver-

bindung mit den Berechnungsgrundlagen auch für die Block-, Sockel- und Plattenfundamente nebst ihrer Verankerung, ist eine Fülle praktischer Richtlinien zu entnehmen. Druck und Ausstattung des Buches sind einwandfrei. Ingenieur A. W. Schweppe.

**Stäber, Heinrich, Dr.:** Der Privatgleisanschluß nebst allen für den Privatgleisanschluß erforderlichen Entscheidungen, Bestimmungen, Anweisungen, Erlasse, Verordnungen usw. Berlin-Lichtenrade (Waldweg 37): Selbstverlag [1929]. (155 S.) 8°. Geb. 7 *RM*.

Der Verfasser, der Mitglied der Geschäftsführung des Reichsverbandes der Deutschen Industrie ist und sich seit vielen Jahren beruflich mit den Privatgleisanschlußverhältnissen befaßt, bietet schon die Gewähr, daß in seinem Kommentar alles Beachtenswerte berücksichtigt wird. Der Hauptinhalt des Buches stellt eine eingehende und übersichtliche Erläuterung der „Allgemeinen Bedingungen für Privatgleisanschlüsse“ dar, und zwar an Hand von Entscheidungen der Gerichte, der Hauptverwaltung der Deutschen Reichsbahngesellschaft usw. In zahlreichen Anlagen des Buches findet sich die Wiedergabe von Ministerialerlassen, Verordnungen und Bestimmungen, die für den Anschlußinhaber von Wichtigkeit sind und über die er bisher zum großen Teile nicht verfügte. Die zahlreichen deutschen Anschlußinhaber werden diesen Kommentar dankbar begrüßen. Es ist zu erwarten, daß das Buch in hohem Maße dazu beiträgt, die oft festzustellende Unsicherheit in der Beurteilung von Anschlußgleisfragen zu beheben.

Dr. W. Ahrens.

In Groß-Ilse standen 5 Hochöfen im Feuer, mit Ausnahme der Zeit vom 28. April bis 16. August 1928, während der nur mit 4 Hochöfen geblasen wurde. Der im Jahre 1927 neu zugestellte Hochofen 3 wurde im Januar 1928 in Betrieb genommen und gleichzeitig mit den Abbrucharbeiten des Hochofens 1 begonnen. Die Gaszentrale sowie die Agglomerieranlage wurden weiter ausgebaut und leistungsfähiger gestaltet. Die Bestrebungen, Gewinnung und Förderung der Erze zu mechanisieren, führten zum Erfolg. Anfang August 1928 wurde mit dem Bau des Werkshafens am Mittellandkanal bei Peine für die Ilseeder Hütte begonnen. Der Bau wurde später eingestellt, weil der Reichsverkehrsminister die Brennstofftransporte nach Ilse mit einer Kanalsonderabgabe von 0,50 *RM* je t Koks und Kohle belastete. Im Peiner Walzwerk wurde die Leistungsfähigkeit des Thomasstahlwerks durch Inbetriebnahme eines sechsten Konverters erhöht. Ferner wurden durch Verstärkungen und Verbesserungen im mechanischen und elektrischen Teile die Walzenstraßen in ihrer Leistungsfähigkeit gesteigert und Ersparnisse im Betrieb erzielt.

Es wurden 570 466 (1927: 560 186) t Roheisen oder je Tag und Hochofen 333,6 (306,9) t erzeugt. Die Walzwerke lieferten 474 005 (466 523) t. Die Zeche Friedrich der Große förderte im Jahre 1928 1 119 013 (1 141 905) t Kohle. Die Erzeugung an Koks betrug 329 920 (325 498) t, die der Nebengewinnung bei der Kokerei 38 000 (35 888) t.

Die Verzinsung und Abtragung der alten 7prozentigen Amerika-Anleihe erforderte 3 574 386,71 *RM*. An Steuern zahlte die Ilseeder Hütte mit den Tochtergesellschaften im abgelaufenen Jahre 4 981 988,75 *RM* oder 142 % der zur Ausschüttung gelangenden Dividende und 7,72 % des Aktienkapitals. An sozialen Lasten hatte die Gesellschaft 4 742 180,83 *RM* zu tragen, oder 379 (356) *RM* je Kopf der Belegschaft. Die sozialen Versicherungen beanspruchten 12,86 % der Gehalts- und Lohnsumme. Dazu kommt die Dawes-Last mit 809 530,10 *RM* für das Jahr 1928. Insgesamt beliefen sich also die steuerlichen und sozialen Lasten auf 10 533 699,68 *RM* oder 299 % des zur Ausschüttung vorgeschlagenen Gewinnes und 16,33 % des Aktienkapitals. Die Zahl der in den Werken beschäftigten Angestellten und Arbeiter betrug 12 500. An Gehältern und Löhnen wurden 31 338 206,80 *RM* gegen 30 397 255,48 *RM* im Vorjahre gezahlt. Von der Ilseeder Hütte und ihren Tochtergesellschaften wurden an Eisenbahnfrachten für angekommene Güter 6 661 325 *RM* bezahlt. Für ausgehende Güter allein von der Ilseeder Hütte und dem Peiner Walzwerk vereinnahmte die Reichsbahn einen Betrag von 6 405 050 *RM*.

Nach dem Abschluß erzielte das Unternehmen im Jahre 1928 einen Rohbetriebsüberschuß (einschließlich 11 002,66 *RM* Gewinnvortrag aus dem Vorjahre) von 6 532 945,56 *RM*. Nach Abzug von 2 896 371 *RM* Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 3 636 574,56 *RM*; hiervon sollen 93 805,86 *RM* zu Gewinnanteilen und Vergütungen verwendet, 3 526 815 *RM* Gewinn (5½ % = 3 520 000 *RM* auf 64 Mill. *RM* Stammaktien und 5 % = 6815 *RM* auf die Vorzugsaktien) ausgeteilt sowie 15 953,70 *RM* auf neue Rechnung vorgetragen werden.

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



