

# STAHL UND EISEN

## ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN



Herausgegeben vom Verein Deutscher Eisenhüttenleute

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

unter Mitarbeit von Dr. J. W. Reichert und Dr. W. Steinberg für den wirtschaftlichen Teil

HEFT 32

10. AUGUST 1939

59. JAHRGANG

### Erreichbare Festigkeitseigenschaften bei Chrom-Molybdän-Baustählen nach Härtung oder Vergütung.

Von Hermann Voss und Fritz Krämer in Remscheid.

Mitteilung aus der Versuchsanstalt der Deutschen Edelstahlwerke, A.-G., Werk Remscheid.

[Bericht Nr. 471 des Werkstoffausschusses des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute\*].

(Untersuchungen an Versuchs- und Betriebsschmelzen über den Einfluß des Stückquerschnitts — 5 bis 120 mm Dmr. — sowie der chemischen Zusammensetzung — 0,14 bis 0,5% C, 0,8 bis 2% Mn, 0,6 bis 3% Cr bei rd. 0,25% Mo — auf die bei Wasser- und Oelabschreckung erreichbare Zugfestigkeit bzw. Härte in Rand und Kern. Zusammenhang zwischen Kerbschlagzähigkeit und Zugfestigkeit. Anwendungsbereiche der Chrom-Molybdän-Vergütungsstähle bei Abschreckung in Wasser oder Oel.)

Bekanntlich sind die Festigkeitseigenschaften aller üblichen Baustähle nach der Härtung beim Einsatzverfahren oder nach der Vergütung über den Querschnitt nicht ganz gleichmäßig<sup>1)</sup>. Das liegt darin begründet, daß es bei der nicht gerade sehr großen Wärmeleitfähigkeit des Stahles meist nicht möglich ist, im  $\gamma$ - $\alpha$ -Umwandlungsbereich über den gesamten Querschnitt die gleiche Abkühlungsgeschwindigkeit zu erzielen. Die Härtung eines Stahles wird aber nur dann vollständig, d. h. es werden nur dann die Bestwerte der Festigkeitseigenschaften erreicht, wenn jeweils die kritische Abkühlungsgeschwindigkeit überschritten worden ist, oberhalb der die Umwandlung des Austenits zu reinem Martensit führt. Daraus versteht sich auch, daß es bei der Härtung beim Einsatzverfahren oder bei der Vergütung nicht nur auf die Gleichmäßigkeit der Festigkeitseigenschaften über den Querschnitt ankommt, sondern auch darauf, wie weit diese den erreichbaren Höchstwerten entsprechen. Der Sinn dieses Hinweises, zu dessen Erläuterung die grundsätzliche Darstellung in Bild 1 dient, ist, daß für die Beurteilung der Durchhärtung oder Durchvergütung von Baustählen die Unterschiede zwischen der Festigkeit der Randzone und der des Kernes nicht ausreichen, daß vielmehr der Vollständigkeitsgrad der Härteannahme im Rand und im Kern sowie der Verlauf dieses Wertes vom Rand zum Kern für sie einen brauchbaren Maßstab darstellt.

Im Fall 1 des Bildes 1 entsprechen die Festigkeitseigenschaften über den ganzen Querschnitt etwa den bei diesem Stahl möglichen Höchstwerten; demgemäß liegt auch der Vollständigkeitsgrad der Härtung gleichmäßig hoch. Im Falle 2 ist zwar der Festigkeitsunterschied im vergüteten Stück zwischen Rand und Kern nicht groß; die Durch-

vergütung ist aber trotzdem als mäßig zu bezeichnen, da die Bestwerte der mechanischen Eigenschaften bei weitem nicht erreicht werden. Das kommt wiederum, ebenso wie im Falle 3 die starke Ungleichmäßigkeit der Festigkeitseigenschaften über den Querschnitt, im Vollständigkeitsgrad der Härtung und in dessen Verlauf von Rand zu Kern zum Ausdruck.

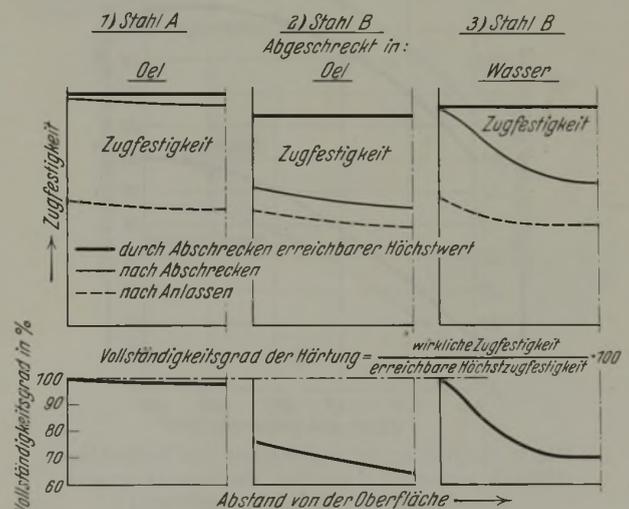


Bild 1. Grundsätzliche Darstellung des für die Beurteilung der Durchhärtung und Durchvergütung maßgebenden Verlaufes der Zugfestigkeit über den Querschnitt.

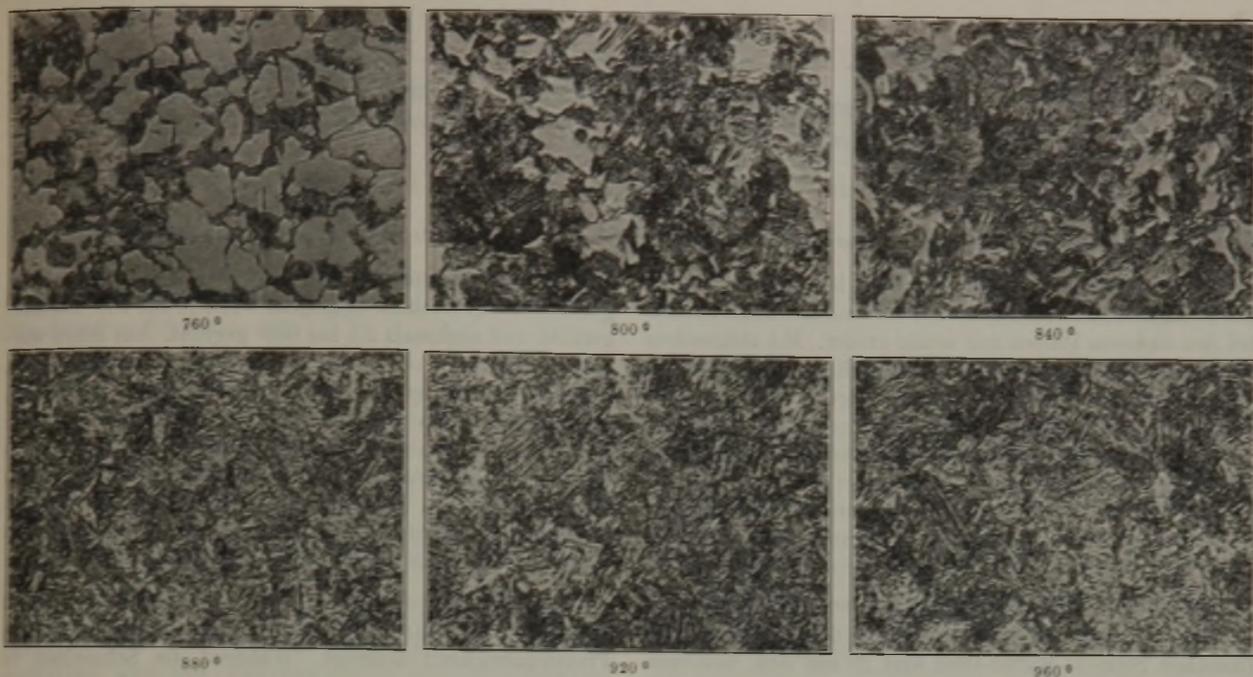
#### Einfluß der chemischen Zusammensetzung auf die durch Härtung erreichbaren Festigkeitswerte.

Um die Härtungs- und Vergütungsverhältnisse der Chrom-Molybdän-Baustähle zunächst in weitem Rahmen zu untersuchen, wurden 15 Schmelzen nach *Zahlentafel 1* einmal auf ihre größte Festigkeitsannahme und weiterhin auf Festigkeitsannahme bei verschiedenen Abmessungen geprüft. Außer Betriebsschmelzen aus dem basischen Lichtbogenofen, von denen Blöcke von 315 mm Dmr. zur Verfügung standen, wurden auch Stähle mit ungebräuchlicher Zusammensetzung — bis etwa 2% Mn und bis 3% Cr — in einem basischen Lichtbogenofen von 250 kg Fassung erschmolzen, die zu Blöcken von 220 mm Dmr. vergossen wurden.

\*) Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

<sup>1)</sup> Kallen, H., und H. Schrader: Arch. Eisenhüttenw. 4 (1930/31) S. 383/92; Schrader, H.: Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 1204/10 (Werkstoffaussch. 353); Gregor, H.: Masch.-Bau Betrieb 16 (1937) S. 183/87; Pomp, A., und A. Krisch: Mitt. K.-Wilh.-Inst. Eisenforsch. 20 (1938) S. 103/23; vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 980; Treppschuh, H.: Masch.-Bau Betrieb 17 (1938) S. 449/53; Houdremont, E.: Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 480/93.





Bilder 4 bis 9. Aenderung des Gefüges von Schmelze 1 mit der Abschrecktemperatur. Proben von 10 mm □, in Oel gehärtet. Geätzt in alkoholischer Salpetersäure. (× 400.)

ziemlich gering. Ob die Verhältnisse bei Stählen mit höheren Kohlenstoffgehalten (Vergütungsstählen) ähnlich liegen, ist nicht untersucht worden.

von 830 oder 840° — den im Betriebe angewendeten Temperaturen — und wiederum zweistündigem Anlassen bei 150° geprüft. Die Verschmiedung dieser Proben schwankte zwischen 3- und 90fach, war also auch im ungünstigsten Falle ausreichend. Die Werte sind ebenfalls in *Zahlentafel 1*, mit dem Beiwert 0,35 in Zugfestigkeit umgerechnet, zusammengestellt.

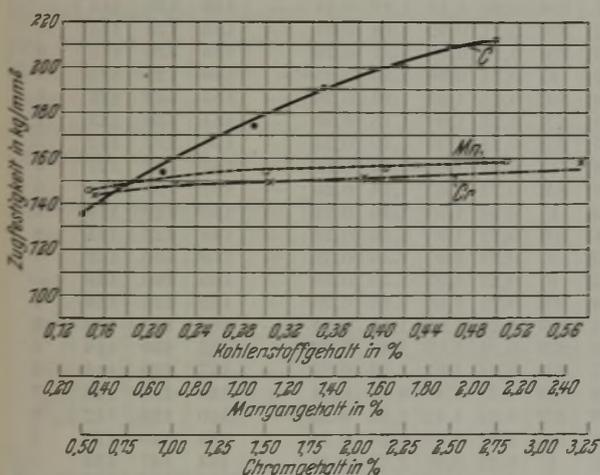


Bild 10. Einfluß von Kohlenstoff, Mangan und Chrom auf die bei Oelhärtung der Versuchsstähle erreichte höchste Zugfestigkeit.

Aus den 15 Schmelzen gemäß *Zahlentafel 1* wurden weiter Proben von 5 bis 120 mm Dmr. nach *Bild 11* auf ihre Brinellhärte in Rand und Kern nach Oelabschrecken

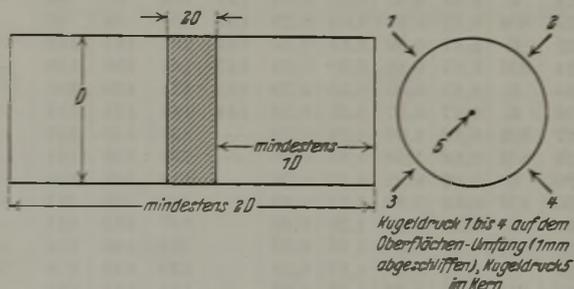
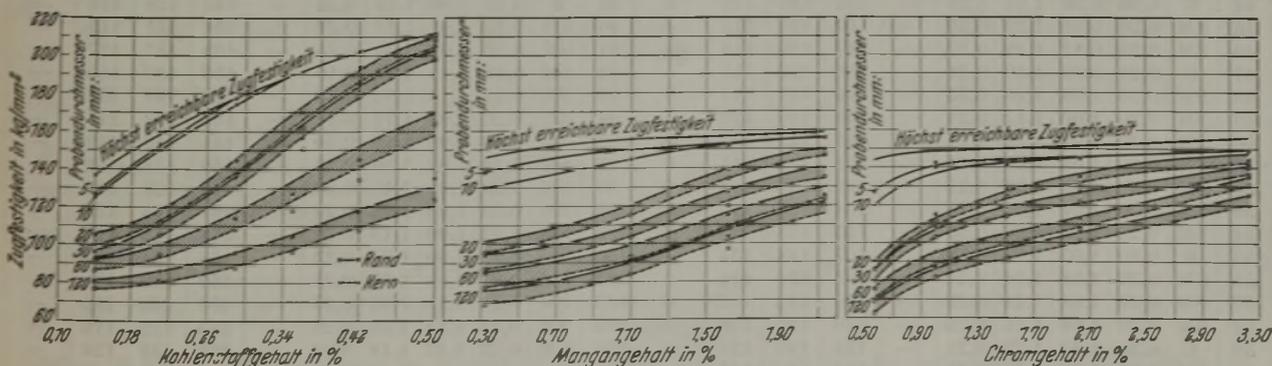
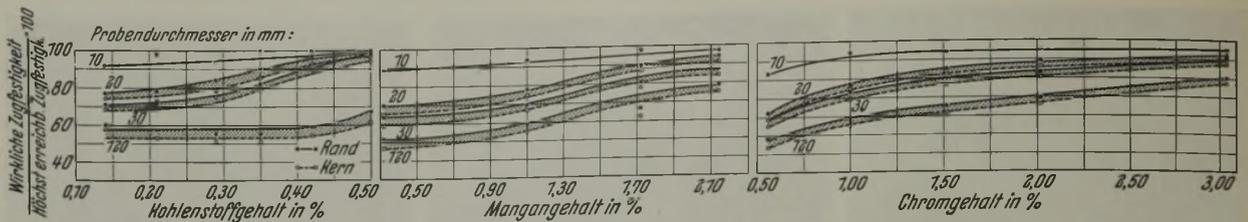


Bild 11. Durchführung der Härteprüfungen.

Die *Bilder 12 bis 14* zeigen, daß die Festigkeitsannahme in Rand und Kern mit steigenden Abmessungen geringer wird. Kohlenstoff wirkt sich, ähnlich wie bei höchst erreichbarer Festigkeitsannahme, bei allen Abmessungen erheblich auf die Härtezunahme im Rand und Kern aus. Der Einfluß des Mangans und Chroms



Bilder 12 bis 14. Einfluß der chemischen Zusammensetzung auf die bei Oelhärtung erreichte Zugfestigkeit in Rand und Kern der Schmelzen 1 bis 15 in Abhängigkeit vom Probenquerschnitt.



Bilder 15 bis 17. Einfluß der chemischen Zusammensetzung auf den Vollständigkeitsgrad der Härteannahme bei den Schmelzen 1 bis 15.

ist in dieser Richtung kleiner, vor allem bei dünnen Proben. Die Festigkeitsunterschiede zwischen Rand und Kern werden bei den dickeren Proben nur wenig größer. Mit steigendem Kohlenstoffgehalt nehmen die Festigkeitsunterschiede zwischen Rand und Kern zu, während steigende Mangan- und Chromgehalte sie etwas verringern. Der Vollständigkeitsgrad der Härteannahme wird, wie zu erwarten, bei größeren Querschnitten in Rand und Kern geringer (Bilder 15 bis 17). Er wird bei höherem Kohlenstoff-, Mangan- und Chromgehalt besser; jedoch ist der Einfluß des Kohlenstoffgehaltes bei Abmessungen über etwa 30 mm Dmr. nur noch unwesentlich.

**Ergebnisse an Einsatzstählen aus dem laufenden Betriebe.**

Von insgesamt 89 Schmelzen, von denen 60 aus dem basischen Siemens-Martin-Ofen und 29 aus dem basischen

Lichtbogenofen stammten, wurden Proben von 34 mm Dmr. geschmiedet (Verschmiedungsgrad 90fach), bei 900° normalgeglüht und nochmals 2 h bei 680° gegläht. Aus ihnen wurden Abschnitte von 5 bis 30 mm Dmr. herausgedreht, bei 830° in Oel gehärtet und 2 h bei 150° angelassen. Die Proben von 5 und 10 mm Dmr., die bereits für den Zugversuch vorgearbeitet waren, wurden auf 4 und 8 mm Dmr. in der Meßlänge geschliffen, während aus den dickeren Querschnitten von 20 und 30 mm Dmr. ein 10-mm-Zerreißstab aus dem Kern herausgedreht wurde. Die gefundenen Werte sind in *Zahlentafel 2* zusammengestellt.

Aus Bild 18 und 19 erkennt man, in welchem hohen Maße die Abschreckhärtung dieser Stähle von dem Probenquerschnitt abhängt. Während die Schmelzen 16

**Zahlentafel 2. Bei Härtung von Chrom-Molybdän-Einsatzstählen aus dem laufenden Betriebe erreichte Zugfestigkeitswerte (von 830° in Oel gehärtet, 2 h bei 150° angelassen).**

| Schmelze | Her-<br>ge-<br>stellt<br>in <sup>1)</sup> | % C  | % Mn | % Cr | % Mo | Zugfestigkeit in kg/mm <sup>2</sup><br>bei Proben mit Dmr. von |       |       |       | McQuaid-<br>Ehn-<br>Korngröße | Schmelze | Her-<br>ge-<br>stellt<br>in <sup>1)</sup> | % C  | % Mn | % Cr | % Mo | Zugfestigkeit in kg/mm <sup>2</sup><br>bei Proben mit Dmr. von |       |       |       | McQuaid-<br>Ehn-<br>Korngröße |
|----------|---|------|------|------|------|--|-------|-------|-------|-------------------------------|----------|---|------|------|------|------|--|-------|-------|-------|-------------------------------|
|          |   |      |      |      |      | 5 mm   | 10 mm | 20 mm | 30 mm |                               |          |   |      |      |      |      | 5 mm   | 10 mm | 20 mm | 30 mm |                               |
|          |   |      |      |      |      |  |       |       |       |                               |          |   |      |      |      |      |  |       |       |       |                               |
| 16       | E   | 0,14 | 0,80 | 1,05 | 0,27 | 113  | 113   | 92    | 82    | —                             | 61       | SM  | 0,20 | 1,41 | 1,12 | 0,21 | —  | 149   | 122   | 111   | —                             |
| 17       | E   | 0,14 | 0,83 | 1,03 | 0,26 | 120  | 109   | 91    | 86    | —                             | 62       | SM  | 0,21 | 0,92 | 1,18 | 0,21 | —  | 152   | 125   | 114   | —                             |
| 18       | E   | 0,15 | 0,84 | 1,06 | 0,25 | 132  | 120   | 89    | 83    | —                             | 63       | SM  | 0,21 | 0,96 | 1,17 | 0,26 | —  | 155   | 126   | 113   | 6                             |
| 19       | SM  | 0,15 | 0,85 | 1,03 | 0,19 | 110  | 105   | 92    | 90    | —                             | 64       | E   | 0,21 | 0,98 | 1,19 | 0,25 | —  | 140   | 121   | 113   | 7                             |
| 20       | E   | 0,16 | 0,80 | 1,03 | 0,24 | 132  | 120   | 93    | 86    | —                             | 65       | SM  | 0,21 | 1,01 | 1,14 | 0,26 | —  | 153   | 143   | 125   | 7                             |
| 21       | E   | 0,16 | 0,85 | 1,02 | 0,31 | 137  | 104   | 93    | 86    | —                             | 66       | SM  | 0,21 | 1,01 | 1,15 | 0,26 | —  | 154   | 120   | 112   | 7                             |
| 22       | SM  | 0,17 | 0,93 | 1,05 | 0,23 | 145  | 131   | 99    | 95    | —                             | 67       | SM  | 0,21 | 1,02 | 1,10 | 0,25 | —  | 150   | 122   | 112   | —                             |
| 23       | E   | 0,17 | 0,89 | 1,15 | 0,26 | 154  | 151   | 117   | 103   | —                             | 68       | E   | 0,21 | 1,02 | 1,13 | 0,23 | —  | 163   | 142   | 127   | 6                             |
| 24       | SM  | 0,17 | 0,86 | 1,30 | 0,21 | 147  | 141   | 106   | 100   | —                             | 69       | SM  | 0,21 | 1,03 | 1,14 | 0,25 | —  | 162   | 133   | 121   | 5                             |
| 25       | E   | 0,17 | 0,92 | 1,22 | 0,29 | 145  | 135   | 120   | 105   | —                             | 70       | E   | 0,21 | 1,03 | 1,16 | 0,21 | —  | 150   | 129   | 114   | 5                             |
| 26       | E   | 0,17 | 0,97 | 1,20 | 0,24 | 144  | 136   | 121   | 113   | —                             | 71       | SM  | 0,21 | 1,03 | 1,26 | 0,24 | —  | 148   | 123   | 114   | 8                             |
| 27       | SM  | 0,18 | 1,00 | 1,23 | 0,25 | —  | 157   | 125   | 117   | —                             | 72       | E   | 0,21 | 1,03 | 1,34 | 0,39 | —  | 159   | 150   | 133   | —                             |
| 28       | SM  | 0,18 | 1,04 | 1,15 | 0,26 | —  | 150   | 126   | 111   | —                             | 73       | E   | 0,21 | 1,03 | 1,35 | 0,39 | —  | 165   | 160   | 148   | —                             |
| 29       | E   | 0,19 | 0,91 | 1,10 | 0,36 | —  | 138   | 118   | 109   | —                             | 74       | SM  | 0,21 | 1,07 | 1,13 | 0,20 | —  | 159   | 126   | 118   | 5                             |
| 30       | SM  | 0,19 | 0,92 | 1,12 | 0,19 | —  | 149   | 126   | 113   | —                             | 75       | SM  | 0,21 | 1,07 | 1,17 | 0,24 | —  | 163   | 143   | 126   | 3                             |
| 31       | E   | 0,19 | 0,93 | 1,29 | 0,25 | —  | 157   | 132   | 121   | —                             | 76       | SM  | 0,21 | 1,07 | 1,19 | 0,21 | —  | 152   | 130   | 118   | 6                             |
| 32       | SM  | 0,19 | 0,94 | 1,16 | 0,23 | —  | 151   | 119   | 110   | —                             | 77       | SM  | 0,21 | 1,07 | 1,23 | 0,21 | —  | 157   | 129   | 114   | 4                             |
| 33       | E   | 0,19 | 0,96 | 1,12 | 0,28 | —  | 139   | 118   | 109   | —                             | 78       | SM  | 0,21 | 1,10 | 1,15 | 0,31 | —  | 161   | 129   | 121   | 7                             |
| 34       | SM  | 0,19 | 0,97 | 1,17 | 0,23 | —  | 154   | 124   | 113   | —                             | 79       | SM  | 0,21 | 1,12 | 1,16 | 0,26 | —  | 140   | 138   | 112   | 8                             |
| 35       | SM  | 0,19 | 0,98 | 1,30 | 0,22 | —  | 150   | 136   | 117   | —                             | 80       | SM  | 0,21 | 1,12 | 1,25 | 0,25 | —  | 156   | 140   | 124   | 3                             |
| 36       | SM  | 0,19 | 1,02 | 1,30 | 0,26 | —  | 154   | 139   | 118   | —                             | 81       | E   | 0,22 | 0,97 | 1,23 | 0,45 | —  | 164   | 147   | 135   | —                             |
| 37       | E   | 0,19 | 1,03 | 1,15 | 0,23 | —  | 148   | 134   | 115   | —                             | 82       | E   | 0,22 | 1,02 | 1,31 | 0,40 | —  | 163   | 153   | 130   | —                             |
| 38       | E   | 0,19 | 1,03 | 1,23 | 0,28 | —  | 163   | 143   | 127   | —                             | 83       | SM  | 0,22 | 1,04 | 1,14 | 0,27 | —  | 160   | 132   | 117   | —                             |
| 39       | SM  | 0,19 | 1,06 | 1,10 | 0,24 | —  | 153   | 121   | 111   | —                             | 84       | E   | 0,22 | 1,04 | 1,26 | 0,25 | —  | 151   | 126   | 115   | —                             |
| 40       | E   | 0,20 | 0,93 | 1,12 | 0,29 | —  | 158   | 131   | 111   | 3                             | 85       | SM  | 0,22 | 1,05 | 1,15 | 0,26 | —  | 163   | 135   | 115   | —                             |
| 41       | SM  | 0,20 | 0,93 | 1,13 | 0,22 | —  | 151   | 120   | 109   | 3                             | 86       | SM  | 0,22 | 1,05 | 1,17 | 0,21 | —  | 161   | 135   | 125   | —                             |
| 42       | SM  | 0,20 | 0,94 | 1,12 | 0,25 | —  | 161   | 130   | 115   | 4                             | 87       | SM  | 0,22 | 1,06 | 1,10 | 0,24 | —  | 154   | 125   | 116   | —                             |
| 43       | E   | 0,20 | 0,95 | 1,26 | 0,36 | —  | 167   | 155   | 145   | —                             | 88       | SM  | 0,22 | 1,06 | 1,12 | 0,24 | —  | 157   | 139   | 123   | —                             |
| 44       | E   | 0,20 | 0,96 | 1,15 | 0,25 | —  | 154   | 130   | 120   | 8                             | 89       | E   | 0,22 | 1,06 | 1,19 | 0,25 | —  | 142   | 128   | 116   | —                             |
| 45       | SM  | 0,20 | 0,96 | 1,29 | 0,25 | —  | 149   | 121   | 112   | —                             | 90       | SM  | 0,22 | 1,07 | 1,15 | 0,24 | —  | 154   | 121   | 115   | —                             |
| 46       | SM  | 0,20 | 0,97 | 1,28 | 0,22 | —  | 147   | 128   | 114   | —                             | 91       | SM  | 0,22 | 1,09 | 1,30 | 0,25 | —  | 159   | 147   | 127   | —                             |
| 47       | E   | 0,20 | 0,99 | 1,10 | 0,21 | —  | 158   | 132   | 116   | —                             | 92       | SM  | 0,22 | 1,12 | 1,17 | 0,19 | —  | 159   | 130   | 119   | —                             |
| 48       | SM  | 0,20 | 1,00 | 1,10 | 0,23 | —  | 149   | 121   | 111   | 6                             | 93       | SM  | 0,22 | 1,13 | 1,32 | 0,25 | —  | 159   | 148   | 132   | —                             |
| 49       | SM  | 0,20 | 1,00 | 1,17 | 0,24 | —  | 160   | 140   | 120   | —                             | 94       | SM  | 0,23 | 0,97 | 1,13 | 0,18 | —  | 155   | 133   | 117   | —                             |
| 50       | SM  | 0,20 | 1,01 | 1,28 | 0,24 | —  | 155   | 143   | 126   | —                             | 95       | E   | 0,23 | 0,98 | 1,18 | 0,24 | —  | 161   | 149   | 139   | —                             |
| 51       | SM  | 0,20 | 1,03 | 1,20 | 0,21 | —  | 155   | 124   | 111   | 6                             | 96       | SM  | 0,23 | 1,02 | 1,16 | 0,23 | —  | 159   | 128   | 114   | —                             |
| 52       | SM  | 0,20 | 1,03 | 1,22 | 0,27 | —  | 149   | 135   | 112   | 6                             | 97       | SM  | 0,23 | 1,05 | 1,10 | 0,23 | —  | 143   | 129   | 115   | —                             |
| 53       | SM  | 0,20 | 1,04 | 1,21 | 0,21 | —  | 154   | 126   | 116   | 6                             | 98       | SM  | 0,23 | 1,06 | 1,23 | 0,24 | —  | 161   | 143   | 123   | —                             |
| 54       | SM  | 0,20 | 1,05 | 1,20 | 0,25 | —  | 145   | 133   | 113   | 8                             | 99       | SM  | 0,23 | 1,09 | 1,15 | 0,21 | —  | 163   | 143   | 119   | —                             |
| 55       | E   | 0,20 | 1,05 | 1,23 | 0,32 | —  | 157   | 148   | 134   | —                             | 100      | SM  | 0,23 | 1,09 | 1,21 | 0,23 | —  | 168   | 154   | 124   | —                             |
| 56       | SM  | 0,20 | 1,08 | 1,14 | 0,24 | —  | 155   | 134   | 116   | 5                             | 101      | SM  | 0,23 | 1,09 | 1,25 | 0,25 | —  | 169   | 150   | 131   | —                             |
| 57       | SM  | 0,20 | 1,08 | 1,18 | 0,23 | —  | 156   | 142   | 122   | 6                             | 102      | SM  | 0,23 | 1,10 | 1,33 | 0,27 | —  | 166   | 160   | 132   | —                             |
| 58       | SM  | 0,20 | 1,08 | 1,21 | 0,25 | —  | 139   | 136   | 118   | —                             | 103      | SM  | 0,23 | 1,14 | 1,21 | 0,26 | —  | 155   | 122   | 116   | —                             |
| 59       | E   | 0,20 | 1,10 | 1,22 | 0,21 | —  | 153   | 135   | 124   | —                             | 104      | SM  | 0,23 | 1,17 | 1,18 | 0,21 | —  | 166   | 139   | 126   | —                             |
| 60       | SM  | 0,20 | 1,10 | 1,23 | 0,21 | —  | 154   | 132   | 111   | —                             |          |   |      |      |      |      |  |       |       |       |                               |

<sup>1)</sup> SM = basischer Siemens-Martin-Ofen, E = basischer Lichtbogen-Elektroofen.

bis 26, die in ihrer Zusammensetzung (0,13 bis 0,17% C, 0,8 bis 1,1% Mn, 1,0 bis 1,3% Cr, 0,2 bis 0,3% Mo) etwa dem Stahl ECMo 80 der Vornorm DIN 1663 entsprechen, bei Proben von 30 mm Dmr. eine Zugfestigkeit zwischen etwa 85 und 115 kg/mm<sup>2</sup> annehmen können, schwankt die Zugfestigkeit derselben Schmelzen bei Proben von 5 mm Dmr. zwischen 110 und 150 kg/mm<sup>2</sup>. Bei den kohlenstoffreicheren Schmelzen 27 bis 104, deren chemische Zusammensetzung sich in ähnlichen Grenzen (0,18 bis 0,23% C, 0,9 bis 1,2% Mn, 1,1 bis 1,4% Cr, 0,2 bis 0,3% Mo) wie die des Stahles ECMo 100 der Vornorm DIN 1663 bewegt, sind die Unterschiede ebenfalls stark ausgeprägt.

Die Bilder 20 bis 28 geben einen Ueberblick über den Einfluß des Kohlenstoff-, Mangan- und Chromgehaltes auf die Zugfestigkeit nach Abschreckung. Während die Wirkung des Kohlenstoffs wieder sehr deutlich ist, tritt die des Chroms weniger in Erscheinung, noch weniger die des Mangans. Zu den Bildern 23 bis 28 ist noch zu bemerken, daß zur Gewinnung eines möglichst eindeutigen Bildes über den Einfluß von Mangan und Chrom aus den Schmelzen aus *Zahlentafel 2* nur die herausgegriffen wurden, bei denen der Kohlenstoffgehalt bei etwa 0,19% C und gleichzeitig der Chrom- bzw. Mangananteil bei rd. 1% lagen. Zur Ergänzung wurden dann aus dem laufenden Betriebe weitere Schmelzen ähnlicher Zusammensetzung untersucht, so daß für die Manganreihe die Ergebnisse

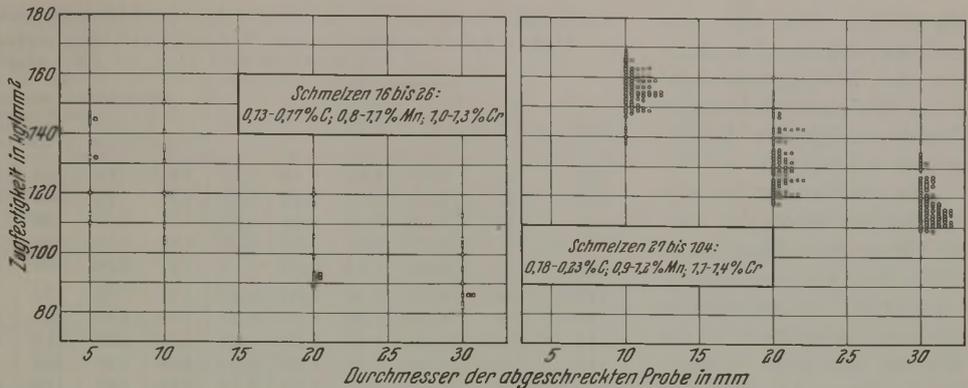
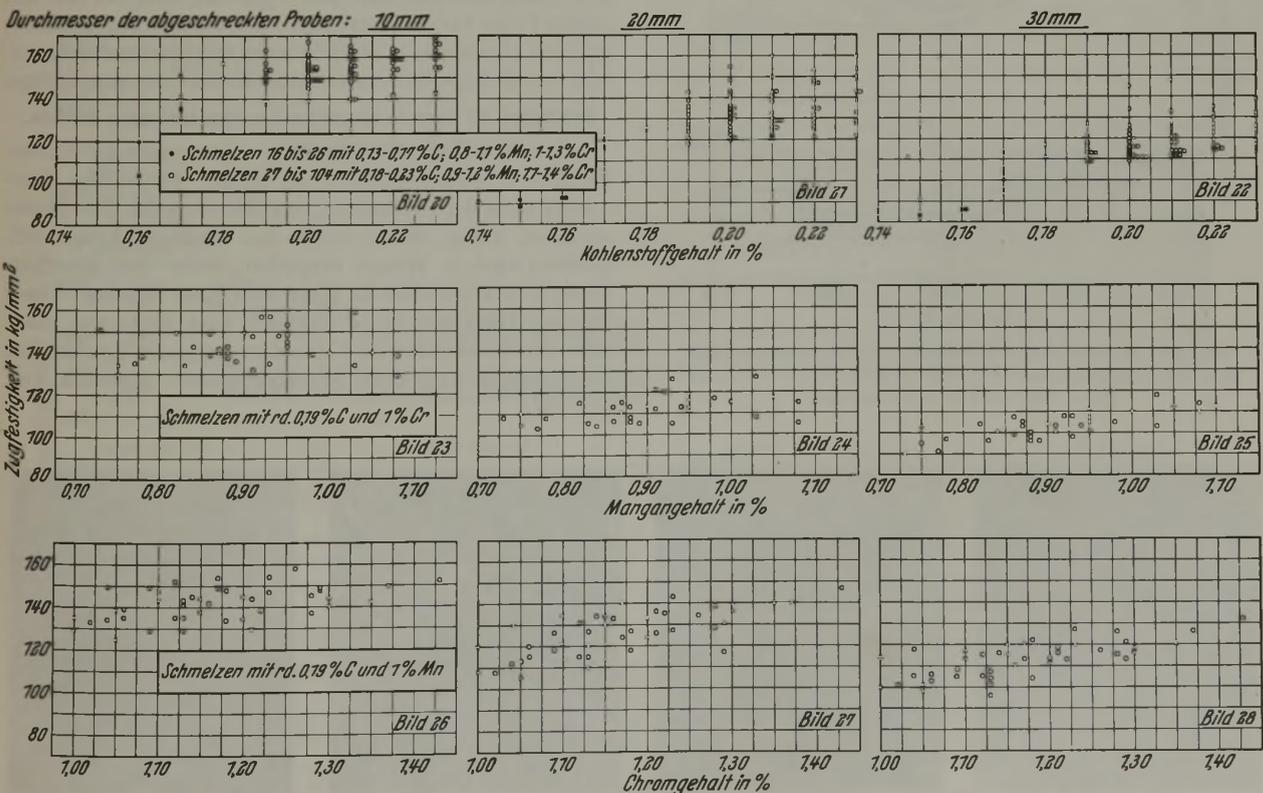


Bild 18 und 19. Feststellungen an den Betriebsschmelzen über die bei Oelhärtung von 830° erreichbare Zugfestigkeit in Abhängigkeit von der Abmessung.

von insgesamt 35 Stählen, für die Chromreihe von 44 Stählen vorlagen.

Die Bilder 18 bis 28 zeigen starke Streuungen, die zum Teil auf die auch bei sorgfältigster Versuchsdurchführung sich ergebenden Unterschiede in der Wärmebehandlung und Festigkeitsermittlung zurückzuführen sind. Es lag aber doch der Gedanke nahe, nachzuprüfen, ob in der Erschmelzungsart od. dgl. die Streuungen wenigstens zum Teil begründet sein könnten. Es wurden daher zunächst Schmelzen mit ähnlicher chemischer Zusammensetzung herausgegriffen und die Korngröße nach H. W. McQuaid und E. W. Eh n<sup>2</sup>) verglichen. Die Auswertung für 26 Schmelzen, bei denen die Korngrößen zwischen 3 und 8 gefunden wurden (vgl. *Zahlentafel 2*), ließ keinen eindeutigen Zusammenhang erkennen. Dasselbe gilt für die Erschmelzungsart des Stahles, ob im Lichtbogen- oder Siemens-

<sup>2</sup>) Trans. Amer. Inst. min. metallurg. Engrs. 67 (1922) S. 341/91.



Bilder 20 bis 28. Untersuchungen an Betriebsschmelzen über die bei Oelhärtung im Kern erreichbare Zugfestigkeit von Chrom-Molybdän-Schmelzen in Abhängigkeit vom Probenquerschnitt und von der chemischen Zusammensetzung. (Proben von 830° abgeschreckt, 2 h bei 150° angelassen. Zerreißproben 10 mm Dmr.)

Martin-Ofen. Man kann also schließen, daß die Schwankungen der Festigkeitsannahme durch fabrikatorisch bedingte Ungleichmäßigkeiten hervorgerufen worden sind.

Der Verbraucher ist sehr oft darüber beunruhigt, daß die Chrom-Molybdän-Einsatzstähle bei kleinen Querschnitten verhältnismäßig sehr hohe Zugfestigkeit bei der Härtung annehmen können. Die Erfahrung hat aber gezeigt, daß man in derartigen Fällen trotz der hohen

Zahlentafel 3. Zugfestigkeit und Kerbschlagzähigkeit im Kern verschiedenen dicker Proben aus Chrom-Molybdän-Einsatzstahl nach Abschrecken von 830° in Oel (2 h bei 150° angelassen).

| Stahl | Er-schmolzen in <sup>1)</sup> | % C  | % Mn | % Cr | % Mo | Zugfestigkeit in kg/mm <sup>2</sup> bei Proben mit Dmr. von |       |       |       | Kerbschlagzähigkeit in kg/mm <sup>2</sup> bei Proben mit Dmr. von |       |       |       |
|-------|-------------------------------|------|------|------|------|---|-------|-------|-------|---|-------|-------|-------|
|       |                               |      |      |      |      | 10 mm   | 20 mm | 30 mm | 50 mm | 10 mm   | 20 mm | 30 mm | 50 mm |
|       |                               |      |      |      |      |   |       |       |       |   |       |       |       |
| 105   | E                             | 0,19 | 1,01 | 1,16 | 0,25 | 144   | 114   | 108   | 103   | 11,5  | 12,0  | 8,0   | 12,0  |
| 106   | E                             | 0,19 | 1,02 | 1,12 | 0,18 | 138   | 113   | 107   | 100   | 13,0  | 10,5  | 8,5   | 10,5  |
| 107   | E                             | 0,20 | 0,83 | 1,01 | 0,25 | 139   | 106   | 99    | 94    | 10,5  | 10,0  | 8,0   | 9,5   |
| 108   | E                             | 0,19 | 0,95 | 0,92 | 0,26 | 135   | 105   | 98    | 92    | 11,0  | 11,0  | 6,5   | 7,5   |
| 109   | E                             | 0,19 | 1,04 | 1,23 | 0,26 | 142   | 118   | 109   | 105   | 10,0  | 10,0  | 7,0   | 7,0   |
| 110   | SM                            | 0,19 | 1,05 | 1,05 | 0,22 | 134   | 108   | 102   | 98    | 11,0  | 12,5  | 8,0   | 10,5  |
| 111   | SM                            | 0,22 | 1,12 | 1,06 | 0,25 | 154   | 127   | 117   | 108   | 12,0  | 10,5  | 6,0   | 10,0  |
| 112   | SM                            | 0,21 | 1,05 | 1,08 | 0,21 | 153   | 126   | 115   | 107   | 10,5  | 10,0  | 7,5   | 9,5   |
| 113   | SM                            | 0,19 | 1,05 | 1,09 | 0,21 | 148   | 121   | 101   | 96    | 12,5  | 11,0  | 7,0   | 8,0   |
| 114   | SM                            | 0,21 | 0,94 | 1,03 | 0,26 | 147   | 120   | 113   | 104   | 11,5  | 12,0  | 6,5   | 7,0   |

1) E = basischer Lichtbogenofen, SM = basischer Siemens-Martin-Ofen.

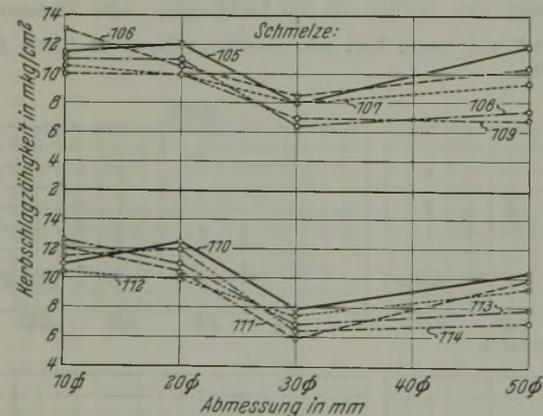
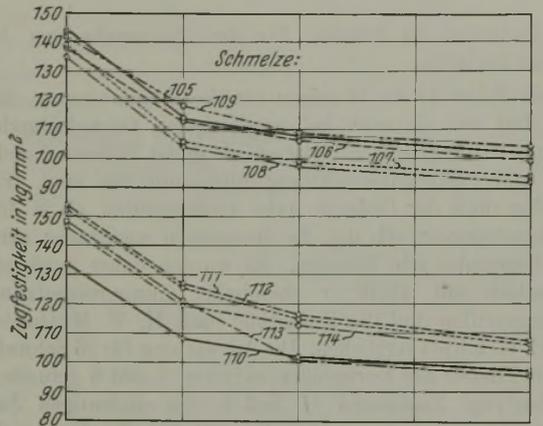


Bild 29. Einfluß der Abmessungen auf die Zugfestigkeit und Kerbschlagzähigkeit von Chrom-Molybdän-Einsatzstahl. (Von 830° in Oel abgeschreckt.)

Festigkeit mit sehr guten Zähigkeitswerten rechnen kann. Diese Tatsache wird durch folgende Versuche bestätigt. Es wurden Proben von 10 mm Dmr. und 10 mm □, 20, 30 und 50 mm Dmr. aus 10 Schmelzen nach Zahlentafel 3 bei 840° in Oel gehärtet und bei 150° 2 h angelassen. Für den kleinsten Querschnitt wurden die Zugstäbe von 10 mm Dmr. und die Kerbschlagproben von 10 mm □ schon vor der Wärmebehandlung fertiggestellt, während bei den größeren Querschnitten diese Proben jeweils aus dem Kern entnommen wurden. Die Ergebnisse in Zahlentafel 3 und in Bild 29 zeigen, daß bei den kleinen Querschnitten, die in der Zugfestigkeit am höchsten liegen, die Kerbschlagzähigkeit etwa 10 bis 13 mkg/cm<sup>2</sup> beträgt, bei den mittleren Abmessungen dagegen niedriger ist und bei den Proben mit 50 mm Dmr. wieder ansteigt. Diese Verhältnisse werden wieder aus einer Gefügeuntersuchung (vgl. Bilder 30 bis 33) verständlich. Während bei den dünnen Querschnitten das Gefüge rein martensitisch ist, beobachtet man bei der Probe mit 30 mm Dmr. ferritische Bestandteile und damit zunehmende Heterogenität. Bei der 50 mm großen Probe hat der Ferritanteil beträchtlich zugenommen; auch die Grundmasse ist nicht mehr rein martensitisch, sondern besteht aus einem martensitähnlichen Uebergangsgefüge.

Ergebnisse an Vergütungsstählen aus dem laufenden Betriebe.

Ebenso wie die Einsatzstähle zeigen auch die Chrom-Molybdän-Vergütungsstähle mit größer werdendem Querschnitt nach der Oelhärtung eine Abnahme der Festigkeitsannahme. Einige dieser Stähle mit niedrigen Kohlenstoffgehalten sind in Wasser vergütbar, wobei sich günstigere Festigkeitsverhältnisse in Rand und Kern ergeben. Dieser Tatsache trägt man in der Praxis ja auch Rechnung, indem man Abschreckmittel und Stahlart nach der gewünschten Zugfestigkeit und dem Stückquerschnitt auswählt (vgl. Bild 34).

10 mm □

20 mm Dmr.

30 mm Dmr.

50 mm Dmr.



Bild 30



Bild 31



Bild 32



Bild 33

Bilder 30 bis 33. Gefügeausbildung von Schmelze 105, in verschiedenen Querschnitten von 830° in Oel abgeschreckt. (Geätzt in alkoholischer Salpetersäure. × 400.)

Um sich ein Bild über die Vergütungsfähigkeit eines Stahles bei einem bestimmten Härtemittel zu machen, ist es zweckmäßig, die Veränderung des Festigkeitsverlaufs über den Querschnitt mit steigenden Anlaßtemperaturen zu verfolgen. Es zeigt sich dann, daß sich höhere Festigkeiten nach der Vergütung nur dann erreichen lassen, wenn der

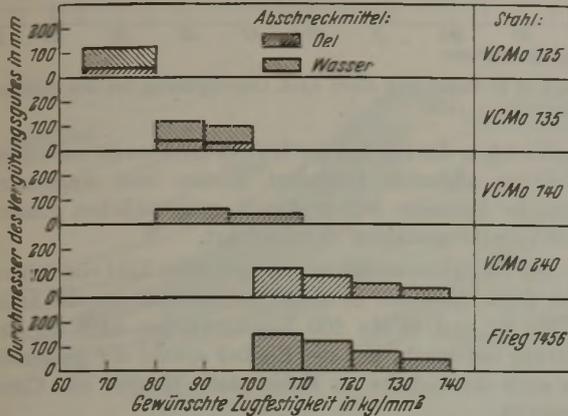


Bild 34. Gebräuchliche Abmessungsbereiche für die Anwendung der Chrom-Molybdän-Vergütungsstähle.

Vollständigkeitsgrad der Härteannahme verhältnismäßig hoch liegt. Diese Zusammenhänge wurden bei den wichtigsten, heute üblichen Arten der Chrom-Molybdän-Vergütungsstähle untersucht (Zahlentafel 4), von denen nach Bild 11 Proben von 5 bis 120 mm Dmr. (Verschmiedungsgrad 5- bis 90fach) auf Härte nach Abschrecken und einstündigem Anlassen bei 500, 600 und 650° geprüft wurden.

Zahlentafel 4. Chemische Zusammensetzung der untersuchten Vergütungsstähle.

| Schmelze | Normbezeichnung | % C  | % Mn | % Cr | % Mo |
|----------|-----------------|------|------|------|------|
| 143      | VCMo 125        | 0,28 | 0,63 | 1,14 | 0,22 |
| 144      | VCMo 135        | 0,35 | 0,65 | 0,97 | 0,23 |
| 145      | VCMo 140        | 0,42 | 0,61 | 0,97 | 0,24 |
| 146      | VCMo 240        | 0,40 | 0,65 | 1,77 | 0,31 |
| 147      | Flieg 1456      | 0,33 | 0,67 | 2,38 | 0,30 |

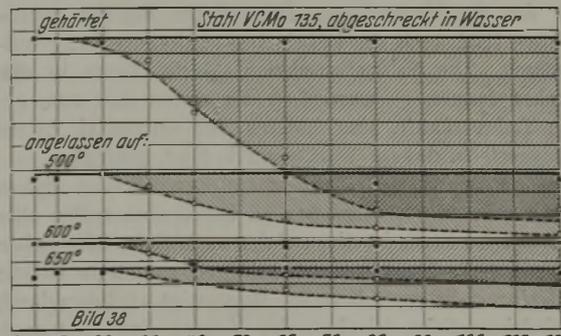
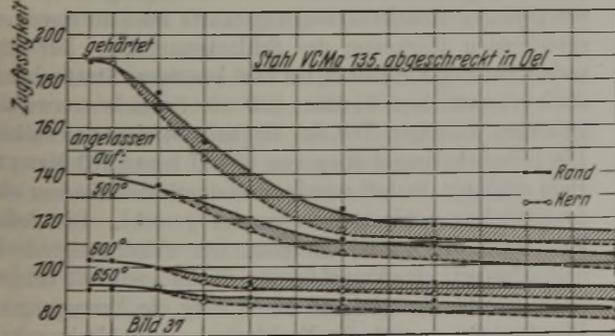
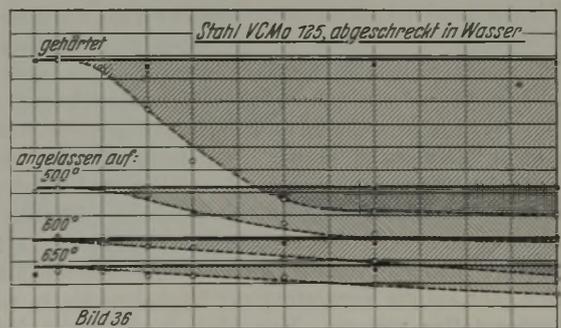
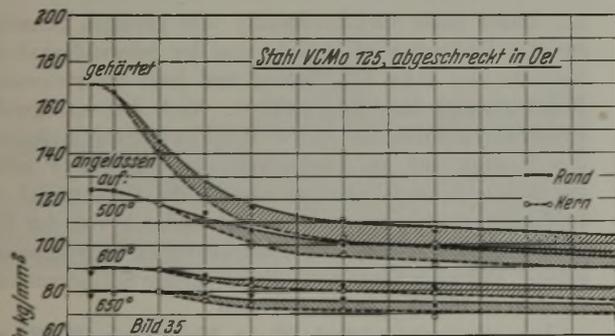
Nach Bild 35 gibt der Stahl VCMo 125 bei Oelhärtung nur bei kleinen Abmessungen eine ausreichende Festigkeitsannahme. Man verwendet ihn daher ölvergütet für eine Festigkeitsspanne von 65 bis 80 kg/mm² kaum über 40 mm Dmr. Will man mit diesem Stahl ölvergütet eine Zugfestigkeit von etwa 100 kg/mm² erzielen, so erkennt man aus Bild 34, daß dies nur bei ganz geringen Abmessungen, wie sie für Bleche und dünnwandige Rohre vorkommen, möglich ist. Bei Wasservergütung (Bild 36) hingegen ist die Anwendung des Stahles auch für dickere Querschnitte möglich, bis 120 mm Dmr. läßt sich eine Zugfestigkeit nach Vergütung von 65 bis 80 kg/mm² erreichen. Diesen Stahl durch Wasservergütung auf etwa 100 kg/mm² Zugfestigkeit zu bringen, ist bei Abmessungen über 60 mm Dmr. nicht mehr zu empfehlen.

Auch der Stahl VCMo 135 ist nach Bild 37 ölvergütet nur für kleinere Abmessungen brauchbar. Die Wasserabschreckung ist für kleinere Abmessungen wegen der Rißgefahr nicht zu empfehlen. Daß sie bei größeren Abmessungen in vielen Fällen praktisch ausreichende Vergütungsverhältnisse zu erreichen gestattet, ist aus Bild 38 ohne weiteres zu erkennen.

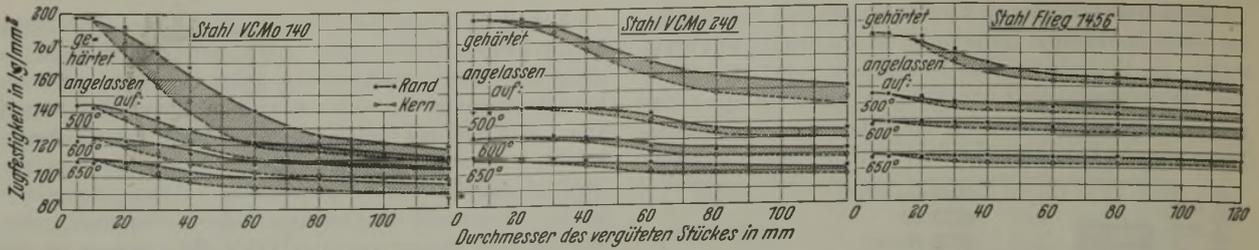
Bei der Wasservergütung ist aber der Unterschied zwischen der Rand- und Kernfestigkeit bei stärkeren Abmessungen sehr groß. Nach Bild 37 zeigt bei Oelvergütung ein Stück von 60 mm Dmr. im Rand und Kern unvollständige Vergütung. Ein wasservergütetes Stück der gleichen Abmessung (vgl. Bild 38) weist im Randgebiet günstige Vergütungsverhältnisse auf, während der Kern auch hier unvollständig vergütet ist.

Der Stahl VCMo 140 ist nur für Oelvergütung geeignet. Bild 39 läßt erkennen, daß der Stahl sich besonders für kleinere und mittlere Abmessungen eignet.

Die Werkstoffe VCMo 240 und Flieg 1456 sind die Stähle, die auch bei stärkeren Abmessungen die Oelvergütung zulassen. Wie sehr sich diese beiden Stähle von den drei erstgenannten unterscheiden, erkennt man bereits daraus, daß die Festigkeit nach der Oelhärtung auch bei stärkeren Abmessungen erheblich höher liegt (Bild 40)



Bilder 35 bis 38. Einfluß des Vergütungsquerschnittes auf die Zugfestigkeit in Rand und Kern bei vergütetem Stahl VCMo 125 und VCMo 135.



Bilder 39 bis 41. Einfluß der Vergütungsquerschnitte auf die Zugfestigkeit in Rand und Kern nach Oelvergütung bei den Stählen VCMo 140, VCMo 240 und Flieg 1456.

und 41). Hieraus ergibt sich, daß diese Stähle für weite Abmessungsbereiche Verwendung finden können.

Aus den Schaulinien für alle Chrom-Molybdän-Vergütungsstähle geht hervor, daß es bei der Vergütung dieser Stähle, besonders bei der Oelvergütung zweckmäßig ist, die Abmessungen so gering wie möglich zu halten, d. h. vor der Vergütung ein Vorarbeiten auf das geringstmögliche Maß vorzunehmen.

#### Zusammenfassung.

Die Festigkeitsannahme der Chrom-Molybdän-Stähle wurde in Abhängigkeit von der Abmessung und den Gehalten an Kohlenstoff, Mangan und Chrom untersucht.

Die bei steigenden Querschnitten nach der Abschreckung ermittelten Zugfestigkeiten wurden zu der bei einer sehr kleinen Abmessung (5 mm Dmr.) gefundenen Festigkeitsannahme in Vergleich gesetzt und hieraus auf die mehr oder weniger eingetretene Vollständigkeit der Härteannahme geschlossen.

Nachdem der Einfluß der Legierungselemente nach dieser Richtung allgemein festgelegt worden war, wurden zusätzliche Versuche mit praktisch gebräuchlichen Einsatz- und Vergütungsstählen durchgeführt.

Die Festigkeitsannahme einer größeren Zahl von Schmelzen, deren Analysen in ähnlichen Grenzen wie die Stähle ECMo 80 und ECMo 100 liegen, wurden nach der Oelhärtung untersucht und der Einfluß sowohl der Abmessung als auch der Gehalte an Kohlenstoff, Mangan und Chrom ermittelt.

Für die Vergütungsstähle VCMo 125, VCMo 135, VCMo 140, VCMo 240 und Flieg 1456 wurde ebenfalls die Festigkeitsannahme nach der Oelhärtung und für die beiden ersten auch nach der Wasserhärtung untersucht. Ergänzt wurde diese Prüfung durch zusätzliche Anlaßversuche. Die hierbei gewonnenen Erkenntnisse geben eine Beurteilungsmöglichkeit über die Vergütungsfähigkeit und ferner Hinweise für die zweckmäßige Anwendbarkeit dieser Stähle.

## Die Schlackenaufbereitungs-Anlage der Mannesmannröhren-Werke, Abt. Heinrich-Bierwes-Hütte.

Von Konrad Hupfer in Duisburg-Huckingen.

[Bericht Nr. 26 des Ausschusses für Verwertung der Hochofenschlacke des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute\*].

(Eignung der anfallenden Thomasroheisenschlacke als Straßenbaustoff. Herstellung von Schlacken-Pflastersteinen, Packlage und Brecherschlacke. Prüfung der Schlacke. Brechwerk. Teermakadamanlage. Erfahrungen und Neuerungen im Straßenbau.)

Mit der Inbetriebnahme des Hochofenwerkes der Mannesmannröhren-Werke in Huckingen in den Jahren 1927/29 wurde planmäßig die Verwertung der Hochofenschlacke in Angriff genommen. Die anfallende Thomasroheisenschlacke sollte ursprünglich naß gekörnt und dann als Schlackensand in den Konzern-Bergwerken als Bergeversatz verwendet werden. Nach kurzer Betriebsdauer stellte sich aber heraus, daß die anfallenden Thomasroheisenschlacken einen vorzüglichen Straßenbaustoff darstellten, so daß man von der Granulierung Abstand nahm und sich ganz auf die Verwertung der Hochofenschlacke zu Straßenbaustoffen verlegte. Man blieb in der Folge bei dieser Art der Verwertung. Im gleichen Rahmen wurde im Jahre 1931 auch die Pflastersteinherstellung aufgenommen. Die Schlackenschalen — die Reste in den Schlackenpfannen — wurden in der ersten Zeit zum geringen Teil verkauft, zum anderen Teil wurden sie in ein Kiesbaggerloch, das im Werksgelände liegt, gekippt.

Die Schlacken der Mannesmannröhren-Werke eignen sich, wie ausgeführt, vorzüglich zu Straßenbaustoffen aller Art. An erster Stelle ist dies auf den verhältnismäßig hohen Säuregrad der Schlacken zurückzuführen, so daß die Gefahr eines Kalkzerfalls kaum besteht. Begünstigt wird dies durch den niedrigen Schwefelgehalt des Koks, dann hat auch

der Möller einen verhältnismäßig sehr geringen Schwefelgehalt. Dadurch wird erreicht, daß der Schwefelgehalt der Schlacke nur etwa 1% betrug und jetzt bei steigendem Koksverbrauch bis 1,2% erreicht. Nach den vorliegenden Erfahrungen dürfte der Schwefelgehalt einen maßgebenden Einfluß auf die Dichtigkeit der Schlacke ausüben. Bei hohen Schwefelgehalten besteht die Gefahr, daß die Schlacken stark porig werden und dadurch von der Verarbeitung ausscheiden. Die Schlackenverwertung ist so ausgebaut, daß auch heute noch die anfallende Schlackenmenge zu etwa 90 bis 95% verwertet wird.

Der allgemeine wirtschaftliche Niedergang 1931/32 mit der geringen Roheisenerzeugung führte auch zu einem entsprechenden Rückgang des Schlackenfalles. Der allgemeine Aufstieg nach 1933, bei dem besonders Straßenbauten stark vorgetrieben wurden, ließ die Schlackenverwertung zu einem wichtigen Teil des Hochofenbetriebes anwachsen. Die Belegschaftszahl stieg von 60 auf heute 160 Mann an. Dem erhöhten Bedarf wurde man durch den Neubau einer neuzeitlichen Schlackenbrechanlage gerecht. Die Anlage kam am 1. Mai 1933 in Betrieb. Der weiter steigende Bedarf erforderte eine Vergrößerung, die im April 1939 betriebsfertig wurde. Im gleichen Maße stieg die Erzeugung von Pflastersteinen; auch die Nachfrage nach Schlackenschalen wurde immer größer.

Der Schlackenfall der drei auf Thomasroheisen gehenden Oefen beträgt bei einer Schlackenmenge von etwa

\*) Vorgetragen in der Vollsitzung am 11. Mai 1939 in Düsseldorf. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahl Eisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

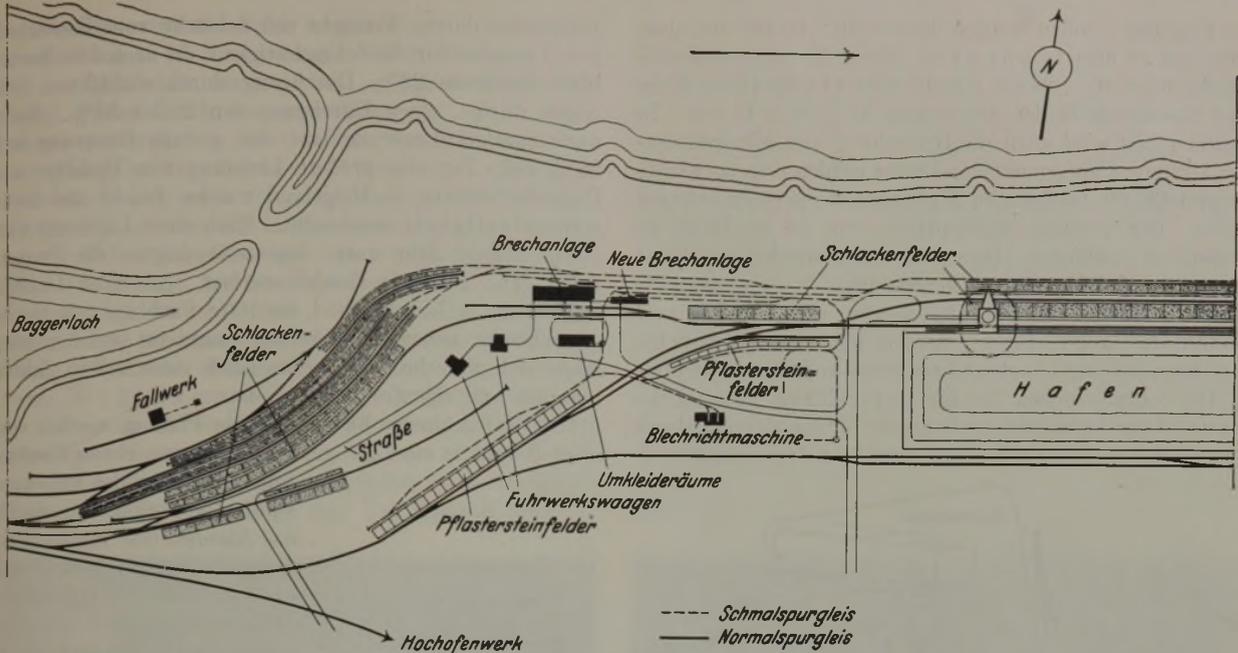


Bild 1. Schlackenverwertungs-Anlage.

700 kg je t Roheisen rund 1400 t/24 h. Die Schlacke enthält etwa 39,5 % CaO, 34,5 % SiO<sub>2</sub>, 12 % Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 2,1 % MnO, 1,1 % FeO, 1 % S. Die anfallende Schlacke wird täglich untersucht. Sowohl die Lauschlacke als auch die Abstichschlacke wird im allgemeinen am Ofen zur Erhöhung der Dichtigkeit und, um ein dunkles, dem Naturstein ähnliches Aussehen zu erhalten, mit Gichtstaub oder Feinerz geimpft.

Die Beförderung zur Verwertungsanlage erfolgt in Schlackenpfannen von 11 m<sup>3</sup> Fassungsvermögen. Nach Angabe der Pfannenbegleiter, die sich durch Stangenprobe

Die Schlackenfelder für Brechschlacke und Packlage sind so angeordnet, daß die Verladung möglichst geringe Zeit in Anspruch nimmt (Bild 2). Soll z. B. Packlage auf dem Wasserwege versandt werden, so wird sie auch in den auf der Hafemole liegenden Feldern hergestellt. Die Werkstraße ist ebenfalls bis zum Hafen geführt, um auch Kraftwagenzüge mit dem Portaldrehkran beladen zu können. Die Verwiegung der Schlacke geschieht bei Schiffsversand



Bild 2. Schlackenfelder und Brechanlage.

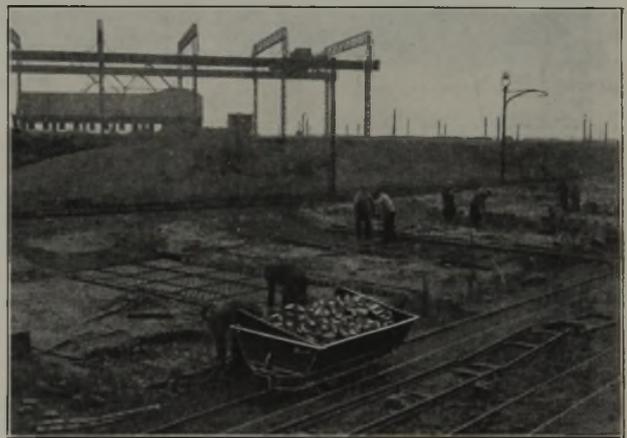


Bild 3. Pflastersteinfelder.

von der Beschaffenheit der Schlacke überzeugen, werden die Pfannen an den Pflasterstein- oder Brechschlackebetten angesetzt.

Auf dem Lageplan (Bild 1) ist die Anordnung der Schlackenfelder ersichtlich. Die Felder liegen jeweils zwischen einem Normalspur- und Schmalspurgleis; das erstgenannte dient zur Anfuhr der flüssigen Schlacke, das andere zum Abfahren der aufgebrochenen Schlacke auf Muldenwagen. Die Schlackenfelder insgesamt können etwa 4500 bis 5000 t Schlacke aufnehmen, die Pflastersteinfelder etwa 40 000 Stück. Hinter den Pflastersteinfeldern liegen genügend große freie Plätze, um die verschiedenen Sorten zum Putzen aufstellen und stapeln zu können. Die Felder liegen aber auch unmittelbar an der Werkstraße, so daß die Steine sowohl in Reichsbahnwagen als auch auf Lastkraftwagen verladen werden können.

durch Eichaufnahme; für die Lastzüge sind zwei Fuhrwerkswagen bis zu 25 t Tragfähigkeit vorhanden.

Die Pflastersteinfelder (Bild 3) werden, nachdem der Boden mit einer Splittschicht von 4 bis 6 mm Körnung eingestreut ist, mit der Größe der Steine entsprechenden Längs- und Querblechen ausgesetzt und mit Deckblechen abgedeckt. Die Bleche sind 5 mm stark. Ein fertiges Feld enthält 800 Pflastersteine von der normalen Größe von 16 × 16 cm<sup>2</sup>. Beim Kippen läuft die flüssige Schlacke durch die mit Löchern versehenen Setz- und Deckbleche. Eine Schlackenschicht von etwa 10 cm Höhe über den Deckblechen dient als Temperschicht und sorgt für langsames Erstarren der Schlacke. Nach 6 Tagen wird das Bett aufgebrochen, die Deckschicht geht zur Brechanlage, die Steine werden mit Prebluftwerkzeugen geputzt und gelangen zum Stapel, später zum Versand.

Folgende Größen werden hergestellt: 16 cm im Quadrat mit 16 oder 14 oder 12 cm Höhe, die entsprechenden Bindersteine 16 × 24 cm mit 16 oder 14 oder 12 cm Höhe und Randsteine in der Abmessung 30 × 16 × 10 cm. In neuester Zeit wird auch die Herstellung von Kleinpflaster-Mosaiksteinen aufgenommen. Ferner werden Gegengewichte hergestellt, die bei leichten Maschinen die eisernen ersetzen sollen. Der Versuch, Bodenplatten von 10 cm Dicke zu gießen, ist mißlungen. Durchschnittlich werden im Monat etwa 200 000 Pflastersteine hergestellt.

Die Pflastersteinbleche werden etwa 25 mal verwandt, die langen Bleche werden mit einer Blechrichtmaschine, die eingehängten Ohrenbleche von Hand gerichtet.

Die Schlackenfelder, die zur Herstellung von Packlage und zur Aufnahme der Schlacke für die Brechanlage dienen, haben eine Größe von etwa 30 m<sup>2</sup>; sie nehmen je

Richtlinien durch. Versuche mit Schlacke vom Basengrad  $p = 1$  ergaben für die Schlagfestigkeit, die nach dem Normblatt höchstens 22 % Durchgang durch ein 10-mm-Sieb zeigen dürfen, einen Durchgang von 28 bis 30 %. Nach zweimonatiger Lagerung trat eine geringe Besserung auf 26 % auf. Für eine größere Lieferung von Packlage zur Dammfestigung in Helgoland wurden Stücke auf Seewasserfestigkeit untersucht. Nach einer Lagerung von einem halben Jahr unter Seewasser zeigten die Proben einen ganz geringen Gewichtsverlust. An einer Dammfestigung in Karolinensiel, wo 100 t Packlage von Hochofenschlacke neben Naturgestein eingebaut worden war, zeigte sich, daß die Schlacke im Laufe eines halben Jahres muschel- und algenfrei geblieben ist.

Die Schlackenschalen aus den Pfannen werden von einer Rampe in ein Loch gekippt, dann von einem Greifkran zum Abkühlen auf einen Haufen geworfen, wo durch das Abrollen eine hinlängliche Trennung von Stück- und Feingut stattfindet. Die abgekühlte Schalenschlacke wird entweder unmittelbar in Lastkraftwagen verladen oder in zwei 800-t-Betonbunker gefahren und auf Reichsbahnwagen abgezogen. Der Rest dient zu Anschließungszwecken oder wird in das Schuttloch gekippt.

Die Brechanlage (Bild 4), die von den Esch-Werken in Duisburg errichtet wurde, nimmt alle Schlacke auf, die nicht zu besonderen Zwecken, also für Pflastersteine oder zu Packlage verschiedener Größe verwendet worden ist. Die Muldenwagen, die in den Feldern beladen worden sind,

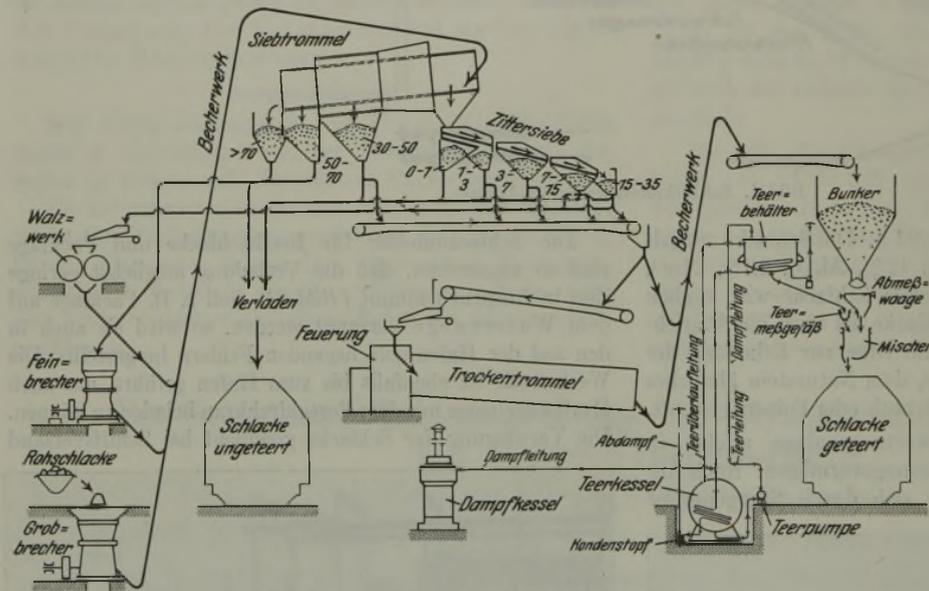


Bild 4. Stammbaum der Brech- und Teermischanlage.

nach dem geforderten Maß bei Packlage  $\frac{1}{2}$  bis 1 Pfanne Schlacke auf. Die gewünschte Höhe der Packlage wird durch vorheriges Aufstellen eines Schlackenstückes von entsprechendem Maß gekennzeichnet. Die Felder bleiben zum Erstarren mindestens 4 Tage liegen. In diesem Zusammenhang soll darauf hingewiesen werden, daß ein längeres Liegenlassen der Steine oder der Schlacke in den Feldern sich für die Schlacke günstig erwiesen hat. Leider stehen die große, täglich anfallende Schlackenmenge und die beschränkten Raumverhältnisse dieser Maßnahme entgegen. Nach dem Aufbrechen wird die Schlacke in Mulden gekippt, vom Kran auf Schmalspurwagen verladen und zur Brechanlage gefahren.

Die Schlackengüte wird täglich durch Probenahme am Ofen und chemische Untersuchung überwacht, ferner vor der Weiterverarbeitung durch Untersuchung von Proben aus jedem Feld im ultravioletten Licht unter der Analysen-Quarzlampe auf Kalkzerfall. Da die Schlacke einen Basengrad von  $p = \text{CaO} : \text{SiO}_2$  von höchstens 1,15 hat, d. h. sie sich ohnedies der Grenze der als sauer zu bezeichnenden Schlacke nähert, ist Kalkzerfall an sich nicht möglich. Trotzdem werden die Untersuchungen regelmäßig durchgeführt, da erfahrungsgemäß Kalknester vorkommen können. Die Schlacke wird ferner in einem Trog mit Flußwasser auf Eisenzerfall geprüft. Das Forschungsinstitut führt die Prüfung der Schlag- und Druckfestigkeit nach den im Normblatt DIN DVM 2109 festgelegten

werden auf den Ablaufberg vor den Kipper gefahren. Das Kippen der etwa 1,5 t Schlacke fassenden Wagen geschieht mit einem Kreiselkipper in den Brecher. Der Grobbrecher, ein Kreiselbrecher, verarbeitet stündlich 50 t Schlacke. Ein Becherwerk fördert das gebrochene Gut in die an der höchsten Stelle der Anlage liegende Siebtrommel, in der es auf vier Größen getrennt wird: in Brechgut < 35 mm, Grobsplitt von 35 bis 50 mm, Schotter von 50 bis 70 mm und Ueberlauf > 70 mm. Die Trommelsiebe bestehen aus gelochten Blechen. Maschendrahtsiebe, die an sich günstiger sind, sowohl in der Haltbarkeit als auch im größeren freien Durchgang, haben sich wegen der Schwierigkeit der Befestigung am Trommelkörper nicht bewährt. Der Schotter von 50 bis 70 mm und der Ueberlauf können aus den Vorratsbunkern wahlweise unmittelbar verladen werden, oder bei größerem Bedarf an Splitt über Förderbänder einem Feinbrecher von 15 bis 20 t Stundenleistung zugeführt werden. Das nachgebrochene Gut wird mit dem ersten Becherwerk zur Siebtrommel gebracht und dort nochmals klassiert. Das in der Siebtrommel an erster Stelle ausgegangene Brechgut gelangt durch eine Rutsche auf Zittersiebe (Bild 5), durch die es in die Splittgrößen 0 bis 1 mm, 1 bis 3 mm, 3 bis 7 mm, 5 bis 15 mm und 15 bis 35 mm geschieden wird. Diese Zittersiebe sind flache Maschendrahtsiebe; sie sind zum Teil doppelt übereinanderliegend angeordnet, um durch eine größere Siebfläche eine größere Genauigkeit der einzelnen Splittgrößen zu erreichen. Aus

den Bunkern wird der Splitt unmittelbar verladen. Der Ueberlauf von 15 bis 35 mm kann in einem Walzwerk nochmals nachgebrochen werden. Der nachgebrochene Splitt gelangt wieder durch das erste Becherwerk in die Siebtrommel und weiter in die einzelnen Vorratsbunker. Der in der Anlage bei dem Brechen und Klassieren des Materials anfallende Staub wird abgesaugt und in Wirblern abgetrennt. Eine neuzeitliche Entstaubungsanlage soll in nächster Zeit eingebaut werden; die Verstaubung liegt bei 12%. Die Anlage hat im Tagesdurchschnitt eine Leistungsfähigkeit von 1000 t Rohschlacke. Die Verteilung auf die einzelnen Kornklassen ist etwa: 240 t 50 bis 70 mm, 180 t 30 bis 50 mm, 120 t 15 bis 35 mm, 180 t 5 bis 15 mm, 80 t 3 bis 7 mm, 50 t 1 bis 3 mm, 30 t 0 bis 1 mm. Die Erzeugung an Packlage beträgt etwa ein Drittel des gebrochenen Gutes.

Die Teermakadamanlage gliedert sich zweckentsprechend in die Brechanlage ein. Zur Teerung wird die

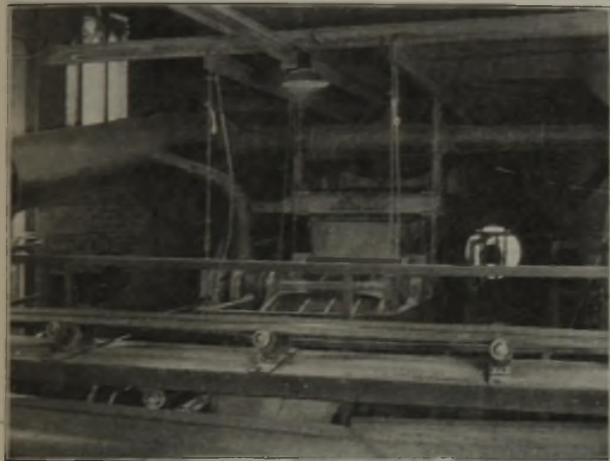


Bild 5. Zittersiebe.

gebrochene Schlacke aus den entsprechenden Bunkern mit Förderbändern einer mit Koks beheizten Trockentrommel zugeführt, in der sie auf 35 bis 40° angewärmt wird. Ein Temperaturschreiber überwacht die Einhaltung dieser Temperatur. Ein Becherwerk fördert die vorgewärmte Schlacke in Vorratsbunker (Bild 6), die über der Mischanlage liegen. Aus diesen Bunkern werden für jede Mischung etwa 810 kg in das Meßgefäß abgezogen, das seinen Inhalt in den darunter befindlichen Mischtrug entleert. Die Abmeßgefäße können seitlich über den beiden vorhandenen Mischtrögen verfahren werden, um beide Tröge aus einem Vorratsbunker mit gleicher Splittkörnung zu bedienen. Der Teer oder das Bitumen gelangt in Kesselwagen der Reichsbahn zur Anlage und wird in drei Vorratsbunker entleert. Der zum Erwärmen des Teeres bei der Entleerung und Verarbeitung notwendige Dampf wird in einem kleinen Dampfkessel erzeugt. Die Rohrschlangen in den Vorratsbunkern liegen in einem besonderen größeren Rohr und kommen nicht mit dem Teer in Berührung, so daß bei Rohrschäden kein Dampf oder Wasser in den Teerbunker gelangt, außerdem aber auch Instandsetzungen bei gefüllten Bunkern ausgeführt werden können. Durch eine Pumpe wird der Teer nach dem Vorratsbehälter in der Mischanlage gefördert und im Umlauf gehalten. Zur Mischung wird die für die einzelnen Splittgrößen notwendige Teermenge in das Meßgefäß abgelassen, wobei eingehängte Blechstreifen von verschiedener Länge als Marken dienen. Die Mischtröge haben Querwellen mit Umwälzschaufeln, die den vorgewärmten Splitt mit dem aus einer Spritzleitung

aus dem Meßgefäß auslaufenden Teer innig vermischen. Die Mischdauer beträgt etwa 4 bis 5 min. Die Temperatur des Teeres wird auf 60 bis 70°, die des Bitumens auf 90 bis 110° gehalten. Temperaturschreiber ermöglichen eine genaue Ueberwachung. Der fertige Teermakadam wird aus den Trögen, deren Böden aufgeklappt werden, auf die darunter stehenden Reichsbahnwagen oder Lastkraftzüge entleert.

Der meist benutzte Teer ist der Normenteer T 40/70. Bei strenger Kälte wird im Winter hin und wieder T 20/35 verwandt. Dem Teergrus werden gegebenenfalls auch 5% der Teermenge Anthrazenöl zum Flüssighalten beigegeben. Ebenso kommt in seltenen Fällen im Sommer der T 80/125 zur Anlage. Bei sehr warmem Wetter wird dem Teer ein Zusatz von 10% Verschnittbitumen gegeben. Auf Wunsch der Provinzial-Landesbauämter wird der BT 40/70 und 80/125 mit 15% Bitumenzusatz verwandt, der gebrauchsfertig angeliefert wird. Versuche mit Irga-Teer, mit dem

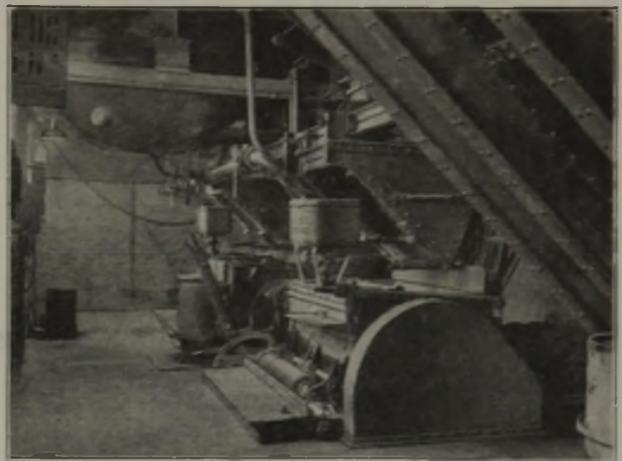


Bild 6. Teermischanlage.

eine Straße im Jahre 1936 in Rheydt verlegt worden ist, haben gute Ergebnisse gezeitigt. Die Straße ist noch in tadellosem Zustand. Der höhere Preis, der sich aber auf die Dauer bestimmt bezahlt macht, hält leider die Bauunternehmer von einem stärkeren Gebrauch ab.

Von jedem ankommenden Teerwagen wird Probe genommen und auf Viskosität bei 30° durch die 10-mm-Düse untersucht. Ferner werden festgestellt die Mikronenzahl, die Gehalte an Leicht-, Mittel- und Schwerölen, an Pechrückständen, an Phenolen, Naphthalin und Anthrazen, der Erweichungspunkt und das spezifische Gewicht.

Von dem geteereten Schlackengut werden ebenfalls täglich Proben genommen und aufbewahrt, um gegebenenfalls auch bei Beanstandungen später den Teergehalt und die Kennzahlen des Teeres nachweisen zu können. Die Tageserzeugung der Teermakadamanlage beläuft sich auf durchschnittlich 400 t; es sind aber auch schon Tagesleistungen bis zu 600 t zu verzeichnen gewesen.

Die Zusammenarbeit mit den Bauunternehmern ist sehr fördernd; es werden weitgehend Versuche durchgeführt und Sonderwünsche berücksichtigt. Die Wünsche z. B. auf Zusatz an Füller zum Teergrus, besonders für die Decken von Fahrradwegen, d. h. also die Beimischung von 0 bis 1 mm Brechsand zur Körnung von 1 bis 3 mm, schwankt zwischen 25 und 50%. Die Radfahrwege werden der besseren Haltbarkeit wegen hauptsächlich mit reinem Bitumensplitt ausgeführt. Ein anderer Vorschlag ist das Splitten der Decken der besseren Griffigkeit wegen mit Splitt von mindestens 0 bis 15 mm, statt wie bisher mit Feinsplitt.

Verschiedene in dieser Weise ausgeführte Straßendecken entsprechen vollkommen den außerordentlich hohen Anforderungen. Hochalpenstraßen und Straßen mit starker Steigung werden sogar mit Decken aus 5 bis 35 mm Splitt belegt.

Auf dem Werksgelände selbst sind eine Straße und verschiedene Böschungen unmittelbar mit flüssiger Schlacke gegossen worden. Die Haltbarkeit ist beinahe unbegrenzt, es ist an sich nur die nicht völlig glatte Oberfläche zu bemängeln, was aber bei den geringen Geschwindigkeiten, die im Werk gefahren werden, keine Rolle spielt.

Abschließend kann, wie am Anfang schon hervorgehoben wurde, gesagt werden, daß in der Schlackenverwertungsanlage der Heinrich-Bierwes-Hütte die anfallende Schlackenmenge zu etwa 90 bis 95 % verwertet wird. Eine derartig umfassende Ausnutzung muß die Selbstkosten des Roh-

eisens durch die Schlackengutschrift nicht unerheblich beeinflussen.

Zusammenfassung.

An das Hochofenwerk der Heinrich-Bierwes-Hütte der Mannesmannröhren-Werke ist eine Anlage zur Verwertung der Hochofenschlacke angeschlossen. Fast der ganze Schlackenentfall wird zu Straßenbaustoffen, also gegossenen Pflastersteinen, Packlage, Schotter, Splitt und Brechsand verarbeitet. Zur Erzeugung des Kleinschlages steht ein Brech- und Siebwerk zur Verfügung, an das auch eine Anlage zur Herstellung von mit Teer oder Bitumen getränkten Straßenbaustoffen angeschlossen ist. Schlacke und Tränkmittel werden laufend geprüft. Schließlich wird über einige Erfahrungen und Neuerungen in der Anwendung von Schlackenerzeugnissen im Straßenbau berichtet.

An den Vortrag schloß sich folgende Erörterung an.

W. Harnickell, Oberhausen (Vorsitzender): Wenn bei den Mannesmannröhren-Werken 95 % der Schlacke verwertet werden, so liegt das vor allem an der günstigen Lage der Anlage in unmittelbarer Nähe der Hochofen. Besonders fällt die zweckmäßige Anordnung der Fördermittel innerhalb der Brechanlage auf. Der Brecher ist tief gestellt, so daß kostspielige Schrägbrücken oder Hängebahnen, ohne die man früher nicht auskommen glaubte, fortfallen.

Ich möchte noch auf einen Punkt hinweisen. In einer der letzten Sitzungen der Fachgruppe Hochofenschlacke wurde die Frage aufgeworfen, ob Trommel- oder Schwingsiebe vorzuziehen seien. Ich glaube, diese Frage ist in der Anlage von Mannesmann klar beantwortet: für grobe Körnungen Trommelsiebe, für die feinen Schwingsiebe.

Umschau.

Sammel-, Förder- und Ladekasten für Schrott und kurze Walzstahlstäbe.

Die Schrottwirtschaft nimmt eine wichtige Stellung ein. Für die Hüttenwerke kommt vor allem die Verwertung der erheblichen Mengen Eigenschrottes aus allen Betriebsabteilungen in Betracht. Zu seiner Förderung von den einzelnen Sammelstellen zum Schrottlagerplatz stehen Schmal- oder Normalspurgleise oder beide gleichzeitig zur Verfügung. Beim Schmalspurgleis dienen zum Sammeln und zur Förderung des Schrottes kleine

sie also nur zur Förderung, aber nicht zum Sammeln des Schrottes benutzen. Daher müssen für diesen Zweck besondere Sammelkästen (Bilder 1, 2, 3) dazwischengeschoben werden, die auch gleichzeitig zur Förderung und zum Laden benutzt werden.

Bei den kleinen Schmalspurwagen geschieht das Abladen des Schrottes auf dem Schrottlagerplatz durch einen mit einem Lastmagnet versehenen Kran. Bei den Normalspurwagen gibt es zwei nachfolgend beschriebene Verfahren für das Abladen des Schrottes auf dem Schrottlagerplatz. Im Durchschnitt gehen

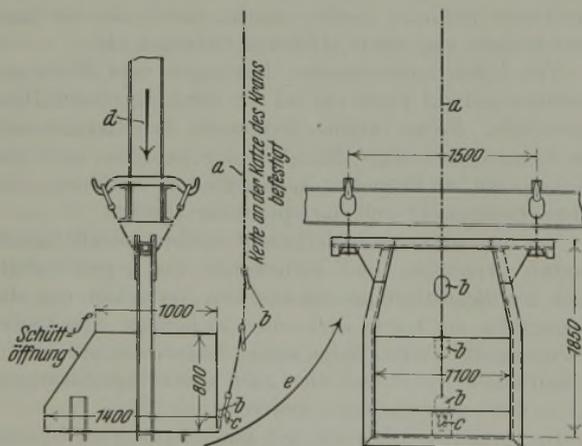


Bild 1. Sammel-, Förder- und Ladekasten.



Bild 2. Sammel-, Förder- und Ladekasten, entleert.

Wagen mit etwa 2 m³ Rauminhalt, wie kippbare Muldenwagen oder Kastenwagen mit klappbaren Längswänden oder Wagen mit drei abnehmbaren Lade- oder Einsatzmulden, wobei die Mulden auch vorzugsweise den Schrott unmittelbar von der Sammelstelle zum Siemens-Martin-Ofen fördern. Diese Wagen nimmt man einfach aus dem Verkehr und stellt sie an der Sammelstelle ab. Da der Inhalt verhältnismäßig klein ist, bleiben sie nicht lange aus dem Verkehr.

Beim Normalspurgleis dagegen kann man die Hüttenwagen nicht lange entbehren, da sie bei dem größeren Fassungsvermögen dem Verkehr zu lange entzogen würden. Man kann

vier bis fünf Kästen auf einen O-Wagen mit 15 t Ladefähigkeit. Man stellt daher an jeder Sammelstelle mindestens fünf Kästen auf. Sind diese gefüllt, so werden sie mit dem Kran in der Nähe des Normalspurgleises abgesetzt und dort

1. entweder in einen O-Wagen entleert, so daß sie an Ort und Stelle verbleiben und der Schrott nachher durch einen Kran mit Lastmagnet auf dem Schrottlagerplatz entladen wird, oder sie werden
2. beladen in einen Normalspurwagen gesetzt und zum Schrottlagerplatz gefahren, wo sie dann erst mit Hilfe der Einrichtung nach den Bildern 1, 4 und 5 entladen werden. Hierbei ver-

meidet man das ziemlich langsame Entladen mit dem Lastmagnet, muß dafür aber die Kästen leer wieder an die Sammelstelle zurückfahren.

Am vorteilhaftesten wendet man also das zweite Verfahren an, und nur wenn der Lastmagnet mit Aufhängung eine geringere Bauhöhe hat als der Kasten mit Aufhängung, wird man, um die

ganze unter dem Kran zur Verfügung stehende Schütthöhe voll auszunützen, vielleicht nur die oberste Lage nach dem ersten Verfahren mit dem Lastmagnet beschicken. Die Bilder 1, 4 und 5 zeigen, wie sich die Aufhängung der Kästen an die verschiedenen Kranhängebalken anpaßt, und Bild 2 das Verladen von Schrott in einen O-Wagen für Eigenbetrieb oder Versand, alles bei Kranen mit drehbarer Katze, während Bild 3 die Verwendung der Kästen an einem Kran mit nichtdrehbarer Katze darstellt. Man kann arbeiten entweder

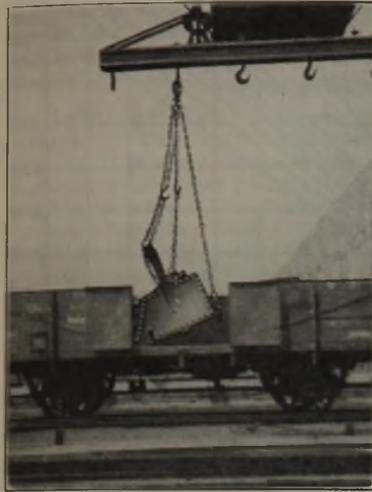


Bild 3. Sammel-, Förder- und Ladekasten, angehoben zur Entleerung. (Kran mit nicht drehbarer Katze.)

- a) mit kurzen Ketten, d. h. kurzer Aufhängung (Bilder 1, 4 und 5) beim Entladen von Schrott mit Sturzhöhe auf den Schrottlagerplatz oder
- b) mit langen Ketten (Bilder 2 und 3) beim Entladen von Schrott ohne Sturzhöhe auf den Wagenboden, um diesen vor Beschädigungen zu bewahren.

Dieses Verfahren nach b wurde eingeführt, um den Wünschen der Deutschen Reichsbahn nach möglicher Wagenschonung zu entsprechen, obwohl nach dem Verfahren nach a leichter und schneller entladen werden kann.

Das Entleeren der Kästen auf dem Schrottlagerplatz geschieht folgendermaßen (Bild 1): Eine an der Katze des Kranes

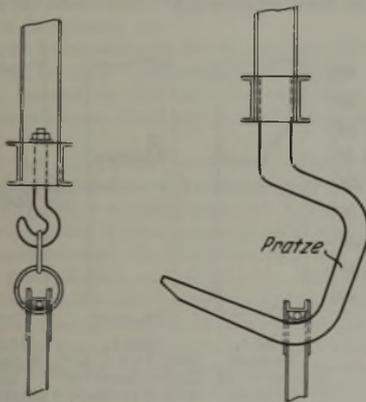


Bild 4. Aufhängung an zwei senkrechten Haken unterhalb des Kranhängebalkens.

Bild 5. Aufhängung an zwei Pratzen unterhalb des Kranhängebalkens.

befestigte Kette a greift mit einer der am untern Ende angebrachten drei oder mehr Oesen b in den Haken c an der Rückwand ein. Senkt nun der Kranführer den Kranhängebalken in Richtung Pfeil d, so strafft sich die Kette a und hebt den Kasten rückwärtig in Pfeilrichtung e, so daß der Schrott durch die Schütöffnung f rutscht und auf den Schrottlagerplatz fällt. Der Kranführer selbst führt mit einer entsprechend langen Stange eine der Oesen b in den Haken c ein.

Das Entladen der Kästen auf den Boden eines O-Wagens ist in den Bildern 2 und 3 dargestellt. Hierbei wird nicht die an der Katze befestigte Kette a benutzt, sondern eine besondere Kette, die entweder um den Kranhängebalken geschlungen wird (Bild 2) oder mit den anderen Ketten gemeinsam in den Haken eingehängt wird (Bild 3).

Man kann an der Kette a Oesen bis oben unter die Katze anbringen, also die ganze Schütthöhe des Schrottlagerplatzes ausnützen. Die Länge der Kette a, der Sitz und die Anzahl der Oesen b sind den verschiedenen Höhen und Fällen jeweils anzupassen. Nach Gebrauch wird die Kette a vom Kranführer hochgezogen und irgendwo auf die Katze gelegt. Die einzelnen Oesen sitzen ungefähr 500 bis 600 mm auseinander. Das Entleeren geht auf diese Weise einfach, schnell, billig, unfallsicher und ohne Wagenbeschädigung vor sich. Das Arbeiten mit den Kästen braucht sich nicht auf die Hüttenwerke und den Schrott zu beschränken. In gleicher Weise kann man auch bei der Massenherstellung von kurzen Walzstahlstäben oder andern kurzen Stücken verfahren. August Lobeck.

### Nomogramm zur Ermittlung der Durchflußmenge und des Staurand- (Blenden-) Durchmessers<sup>1)</sup>.

1. Mit  $\alpha$ -Werten aus besonderem Diagramm.

Die Formel zur Errechnung der Durchflußmenge  $V'$  (im Betriebszustand) bei der Mengennmessung mit Staurand<sup>2)</sup> lautet:

$$V' = 1,25 \cdot \alpha \cdot \epsilon \cdot d^2 \sqrt{\frac{h}{\gamma'}} \text{ in m}^3/\text{h.}$$

In dieser Formel bedeuten:

$V'$  = Menge in (feuchtem) Betriebszustand in  $\text{m}^3/\text{h}$

1,25 = Konstante (aus  $\frac{3600}{10000} \cdot \sqrt[3]{2} \cdot \frac{\pi}{4}$ )

$\alpha$  = Durchflußzahl  $\left[ = f \left( \frac{d^2}{D^2} \right) \right]$

$\epsilon$  = Expansionsberichtigung  $\left[ = f \left( \frac{d^2}{D^2}, h \right) \right]$

$d$  = Staurand- (Blenden-) Durchmesser in cm

$D$  = Rohrdurchmesser in cm

$h$  = Differenzdruck in mm WS

$\gamma'$  = spez. Gewicht des Strömungsmittels im Betriebszustand in  $\text{kg}/\text{m}^3$ .

$\alpha$  und  $\epsilon$  sind aus entsprechenden Abbildungen<sup>2)</sup> zu entnehmen,  $h$  ist durch die Betriebsverhältnisse (Druck in der Leitung, zulässiger Druckverlust) und das Meßgerät bedingt und  $\gamma'$  durch das zu messende Medium gegeben. Praktisch besteht daher meist die Aufgabe, entweder die Menge  $V'$  bei angenommenem Stauranddurchmesser  $d$  oder den Stauranddurchmesser  $d$  bei gegebener oder angenommener Menge  $V'$  zu errechnen.

Um mit dem Nomogramm beide Aufgaben zu lösen, wurde die Formel umgestellt in:

$$d^2 \cdot \alpha \cdot 1,25 \cdot \epsilon \cdot \frac{\sqrt{h}}{\sqrt{\gamma'}} = V' \text{ m}^3/\text{h.}$$

Die schaubildliche Darstellung dieser Gleichung zeigt Bild 1. Die Konstruktion des Nomogramms ist hier nicht behandelt; dieserhalb sei auf die in Fußnote 1 angeführte Schrift hingewiesen, die alle Einzelheiten erläutert. Das Nomogramm gilt für Gas und Luft im Betriebszustand und für folgende Bereiche der einzelnen Werte:

- $d$  von 5 bis 30 cm,  $h$  von 30 bis 200 mm WS
- $\alpha$  von 0,6 bis 1,0  $\gamma'$  von 0,5 bis 1,293  $\text{kg}/\text{m}^3$
- $\epsilon$  von 0,9 bis 1,0 (für  $h < 100$  mm WS ist  $\epsilon = 1$ )

und gestattet damit Mengen bis zu 23 000  $\text{m}^3/\text{h}$  zu ermitteln, d. h. das Nomogramm umfaßt praktisch den ganzen Bereich von Rohrleitungen mit Durchmessern von 100 bis rd. 2000 mm. Außerdem läßt es klar den Einfluß der einzelnen Glieder der Gleichung erkennen und bietet dadurch leicht die Möglichkeit, durch Veränderungen der Zahlenwerte einzelner Glieder günstigste Meß- und Betriebsbedingungen zu erzielen.

#### Nomogrammaufbau.

In Feld I sind auf der linken Senkrechten die  $d$ -Werte aufgetragen; die Leitlinie übernimmt das Quadrieren und läßt die Werte für  $d^2$  auf der Waagerechten erscheinen; zwischen dieser und der linken Senkrechten werden die Multiplikationsstrahlen für  $\alpha$  festgelegt. In Feld II wird mit den Werten für  $1,25 \cdot \epsilon$ , in Feld III mit den Werten für  $\sqrt{h}$  multipliziert, in Feld IV durch die Werte für  $\sqrt{\gamma'}$  dividiert.

Beispiel (vgl. Laufstrahl). Aus  $d = 21,3$  cm,  $\alpha = 0,7$ ,  $\epsilon = 1,0$ ,  $h = 120$  mm WS,  $\gamma' = 1,1$   $\text{kg}/\text{m}^3$  errechnet sich die stündlich durchströmende Menge zu  $V' = 4150$   $\text{m}^3/\text{h}$ .

<sup>1)</sup> Auszug aus: H. Diercks und H. Euler: Praktische Nomenclatur. Entwerfen von Netztafeln. Nomogramme für beliebige viele Veränderungen mit Hilfe der Leitlinie. Praktische Beispiele. Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1939.

<sup>2)</sup> Euler, H.: Arch. Eisenhüttenw. 5 (1931/32) S. 231/49 (Wärmestelle 156).

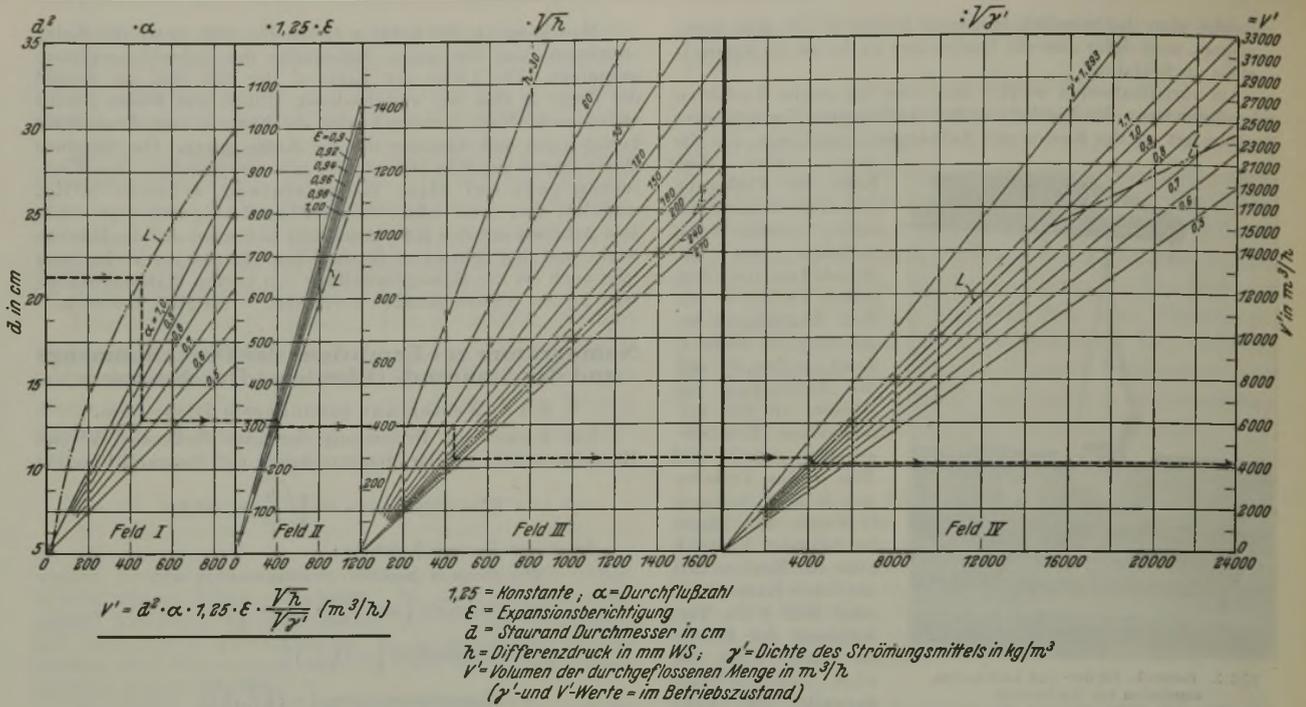


Bild 1. Nomogramm zur Ermittlung von Durchflußmengen und Staurändern.

Ist dagegen der Staurand- (Blenden-) Durchmesser bei gegebener Menge zu errechnen, so durchläuft man das Nomogramm in umgekehrter Richtung (von rechts nach links).

Das Nomogramm zeigt deutlich, wie mit wachsendem  $d$  der Einfluß von  $\alpha$  zunimmt, daß  $\epsilon$  von geringer Bedeutung ist, während die durchströmende Menge  $V'$  mit steigendem Differenzdruck  $h$  und fallendem spezifischem Gewicht des Strömungsmittels  $\gamma'$  größer wird.

Nachdem das Nomogramm (Bild 1) einmal gezeichnet ist, erübrigt sich damit im Rahmen der erforderlichen Genauigkeit jedes weitere Rechnen, da alle Rechnungen bereits ein für allemal ausgeführt sind.

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

**Verhalten spannungsbehafteter Werkstücke bei Wechselbeanspruchung.**

Vor einigen Jahren hatten H. Möller und A. Roth<sup>1)</sup> mit Hilfe von röntgenographischen Spannungsmessungen nachgewiesen, daß geschweißte Bauteile durchweg mit erheblichen Spannungen behaftet sind. Damit ergab sich die Fragestellung, welchen Einfluß diese Spannungen auf die Festigkeitseigenschaften haben; besonders erschien es wichtig, einmal zu prüfen, ob und in welchem Umfange innere Spannungen durch Wechselbeanspruchung abgebaut werden können. Die Vermutung lag nahe, daß örtliche Spannungsanhäufungen bei einer betriebsmäßigen Schwingungsbeanspruchung durchaus nicht notwendig zu vorzeitigen Ermüdungsbrüchen führen müssen, und daß Spannungsspitzen bei der Beanspruchung durch örtliche bildsame Verformungen geglättet und damit unschädlich gemacht werden können.

Zur Klärung der angedeuteten Fragen unternahmen F. Wever und G. Martin<sup>2)</sup> Versuche, bei denen sie in vorgebogenen, gelochten und gekerbten Flachstäben ungleichmäßige Spannungen erzeugten und deren Änderungen unter dem Einfluß überlagerter Schwingungsbeanspruchungen röntgenographisch verfolgten. Als Beispiel für die Versuchsführung sei hier ein Versuch mit einem gelochten Flachstab kurz beschrieben. Dieser Stab bestand aus Chrom-Nickel-Stahl mit einer oberen Streckgrenze von 66,4 kg/mm<sup>2</sup> und einer Zugfestigkeit von 92,5 kg/mm<sup>2</sup>. Nach dem Einbau in den Schenck-Pulser und Anlegen einer statischen Vorlast von 10 kg/mm<sup>2</sup> wurden auf der

oberen Stabhälfte die in Bild 1 angegebenen Spannungen erhalten; sie sind Mittelwerte von Vorder- und Rückseite. Die Spannungsspitze am Lochrand tritt sehr klar hervor, sie ist jedoch mit + 23,5 kg/mm<sup>2</sup> nicht ganz so hoch, wie die Messungen von A. Hennig<sup>3)</sup> verlangen. In diesem Zustand wurde der Stab mit 16,2 Millionen Schwingungen von  $\pm 5$  kg/mm<sup>2</sup> zusätzlich beansprucht. Obwohl die rechnerische Höchstlast am Lochrand,  $15 \times 2,7 = 40,5$  kg/mm<sup>2</sup>, weit unterhalb der Streckgrenze des Werkstoffes bleibt, ist die Spannungsspitze, wie Bild 2 zeigt, weitgehend abgebaut. Nach Ausbau des Stabes aus der Maschine wurden die in Bild 3 wiedergegebenen Spannungsmittelwerte gefunden. Sie sind durchweg nach der Druckseite verschoben; am Lochrand sind beträchtliche zusätzliche Druckspannungen vorhanden.

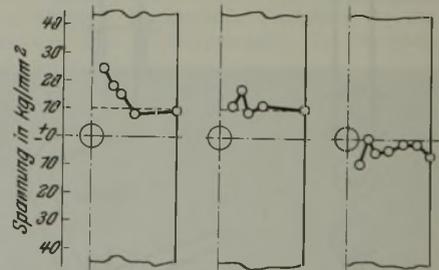


Bild 1. Vorspannung + 10 kg/mm<sup>2</sup>. Bild 2. Nach 16,2 x 10<sup>6</sup> Lastwechseln bei 10 ± 5 kg/mm<sup>2</sup>. Bild 3. Entlastet und abgebaut.

Bilder 1 bis 3. Spannungsänderungen bei einem gelochten Flachstab.

Die bisher durchgeführten Versuche sind zu wenig zahlreich, auch ist ihre Deutung durch unerwünschte Zusatzbeanspruchungen, schiefe Einspannung der Proben und andere unvermeidliche Fehler erschwert. Trotz der damit gegebenen Beschränkungen glauben F. Wever und G. Martin nachgewiesen zu haben, daß bei den durchgeführten einfachen Modellversuchen ein Abbau der Spannungshöchstwerte eingetreten ist. Die Tatsache, daß dabei an der Stelle der höchsten Zugspannung nach dem Ausbau aus der Maschine bei völliger Entlastung Druckspannungen vorhanden waren, beweist, daß hier in der Tat nicht-umkehrbare Formänderungen stattgefunden haben. Nicht geklärt ist bisher, wie die Verformung vor sich geht, und wie groß die verformten Werkstoffbereiche sind. Die häufig noch in größerer Entfernung vom Lochrand oder vom Kerb beobachteten starken Spannungsänderungen deuten darauf hin, daß die Verformung nicht auf die unmittelbare Nähe der Spannungsspitzen beschränkt geblieben ist.

Franz Wever.

<sup>1)</sup> Mitt. K.-Wilh.-Inst. Eisenforsch. 19 (1937) S. 127/30; vgl. Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 1228.

<sup>2)</sup> Mitt. K.-Wilh.-Inst. Eisenforsch. 21 (1939) Lfg. 14, S. 213/18.

<sup>3)</sup> Forsch. Ing.-Wes. 4 (1933) S. 53/63.

## Aus Fachvereinen.

### Mitgliederversammlung der Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie und der Bezirksgruppe Nordwest.

Die gemeinsame Mitgliederversammlung der Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie und ihrer Bezirksgruppe Nordwest am 21. Juni 1939 im Stahlhof zu Düsseldorf wurde durch eine

#### Begrüßungsansprache

des Leiters der Wirtschaftsgruppe und der Nordwestgruppe, Generaldirektor Dr. Ernst Poensgen, eingeleitet. Nach ehrenden Worten des Gedenkens für die im letzten Jahre Verstorbenen sprach Ernst Poensgen dem Führer namens der Eisen schaffenden Industrie den Dank für seine gewaltigen Taten aus, die heute schon der Geschichte angehören. Es wird stets ein Ruhmesblatt für die deutsche Eisen- und Stahlindustrie sein, daß sie unter Einsatz aller Kräfte und Mittel in vorderster Front zur Wehrhaftmachung des deutschen Volkes beigetragen und daß sie den Stahl geliefert hat, aus dem die Waffen für unser Heer, die Luftflotte und unsere Kriegsmarine geschmiedet, aus dem die Bunker an der Westfront erbaut wurden.

Das mit dem Vierjahresplan der Eisen schaffenden Industrie gesteckte Ziel ist mit der gegenwärtigen Leistung unserer Hochöfen-, Stahl- und Walzwerke, auch bei Außerachtlassung der Erzeugung in der Ostmark, heute schon erfüllt: Seit Beginn des laufenden Kalenderjahres ist einschließlich der Ostmark, auf die etwa 3 % der Erzeugung entfallen, eine durchschnittliche monatliche Roheisenerzeugung von 1,63 Mill. t und eine Rohstahlerzeugung von fast 2,1 Mill. t zu verzeichnen. Die Eisenindustrie kann mit Recht stolz auf diese Leistung sein, die vor zwei Jahren wegen der damals noch vorhandenen, inzwischen beseitigten Engpässe so schnell nicht erreichbar schien.

In der Versorgung mit Inlandserzen sind erfreuliche Fortschritte zu verzeichnen. Im vergangenen Jahre betrug die Eisenerzförderung einschließlich der Ostmark 15,1 Mill. t Roherz. Das laufende Jahr wird eine weitere Steigerung der Eisenerzförderung bringen. Die Erz- und Manganerzförderung ist 1938 infolge zunehmenden Bedarfs auf rd. 22,4 Mill. t gegen 21,2 Mill. t im vorigen Jahr angewachsen; das ist eine Zunahme um etwa 5 % gegenüber der fast 30%igen Steigerung der heimischen Eisenerzförderung.

Im Hinblick auf die Außenhandelsentwicklung im laufenden Jahr kommt der Sammlung von Inlandsschrott, der selbst 1938 rd. neun Zehntel unseres gesamten Schrottbefarfs gedeckt hat, verstärkte Bedeutung zu.

Unverläßliche Voraussetzung für die geplante Mehrverhüttung heimischer Erze ist eine ausreichende Kohlen- und Koksversorgung, zumal da die auf die zusätzliche Verhüttung armer Erze angewiesenen Hochöfen mit erhöhtem Koksbedarf zu rechnen haben.

Die Ausfuhr an Großeisenerzeugnissen ist von 1937 auf 1938 infolge mangelnder Aufnahmefähigkeit des Weltmarktes von 2,9 auf 2,2 Mill. t zurückgegangen. Trotzdem konnte der deutsche Anteil an der Weltversorgung 1938 noch von 20,3 auf 21,6 % verbessert werden. Im laufenden Jahr kam der Rückgang der deutschen Eisenausfuhr zum Stillstand. Seit Monaten ist die ausländische Nachfrage wieder lebhaft, so daß das Jahr 1939 in der Ausfuhr mengen- und preismäßig besser abschneiden dürfte.

In der Versorgung des Inlands ist ein neuer erfreulicher Höchststand festzustellen. Dem Bedarf des Altreichs wurden im vorigen Jahr nicht weniger als 22,5 Mill. t zugeführt. Obwohl die Eisen schaffende Industrie im Jahre 1938 die Inlandslieferungen gegenüber dem Jahre 1936 um nicht weniger als 25 % erhöhen konnte, ist der Auftragsbestand immer weiter angewachsen und heute größer denn je. Nach wie vor ist die Aufgabe gestellt, die gesamten Bestellungen auf die Liefermöglichkeiten abzustimmen, denn schließlich kann nicht mehr verteilt werden, als erzeugt wird.

Es hat den Werken und Verbänden große Mühe gemacht, mit den häufig wechselnden und zudem ständig steigenden Anforderungen Schritt zu halten. Alle Stellen haben aber ihr Bestes getan, auch den stoßweise auftretenden Bedarf, der oft so plötzliche Umstellungen der Walzwerksprogramme notwendig machte, zu befriedigen, wie beispielsweise den riesigen Bedarf der Landesverteidigung, namentlich für den Westwall und andere Befestigungsbauten. Im Hinblick auf die außerordentliche Bedarfssteigerung gilt die Sorge der Eisenindustrie vor allem auch der Beschaffung des notwendigen Eisenbahnwagenraumes, zumal da der diesjährige Herbstverkehr sicherlich noch stärker als im Vorjahr werden dürfte.

Ernst Poensgen zog alsdann einen Vergleich mit der Erzeugungsentwicklung in anderen Eisenländern, der die

Leistungen der deutschen Eisen- und Stahlindustrie noch deutlicher hervortreten läßt. Ebenso wie die Erzeugungsentwicklung in den großen Eisenländern uneinheitlich gewesen ist, so zeigen sich auch in der Preisgestaltung große Unterschiede. Gegenüber dem Krisentiefstand 1931/32 sind die Inlandspreise in den betreffenden Inlandswährungen beispielsweise für Stabstahl gestiegen: in den Vereinigten Staaten um 50 %, in England um 70 %, in Belgien um 173 % und in Frankreich um nicht weniger als 176 %, in Deutschland aber um 0 %. Wenn bei dieser Preisentwicklung auch die Währungsänderungen berücksichtigt werden müssen und die Kaufkraft der jeweiligen Währungseinheit im Lande nicht überall unverändert geblieben ist, so bleibt doch in den genannten Ländern eine ganz beträchtliche tatsächliche Preiserhöhung. Demgegenüber sind die deutschen Eisenpreise seit September 1931 unverändert geblieben, wiewohl die Kostengestaltung im Laufe der letzten Jahre ungünstiger geworden ist.

Die Eingliederung der ostmärkischen Stahlindustrie hat eine Erhöhung der Leistungsfähigkeit um etwa 900 000 t jährlich gebracht. Der Sudetengau bringt etwa 50 000 bis 60 000 t hinzu; seine Walzwerke sind allerdings stärker entwickelt. — Zur Zeit haben Ostmark und Sudetengau einen größeren Bedarf, als ihre Leistungsfähigkeit beträgt. Der Ausbau der Hermann-Göring-Werke in Linz soll aber die Jahreserzeugung um 1 bis 2 Mill. t erhöhen. Noch früher, nämlich vom Herbst an, werden die Reichswerke bei Bleckenstedt-Salzgitter erheblich zur Erhöhung unserer Eisen- und Stahlgewinnung beitragen.

Auf dem Gebiete der Leistungssteigerung und Rationalisierung stehen die Gliederungen und Werke der Wirtschaftsgruppe mit dem Verein Deutscher Eisenhüttenleute in enger und fruchtbarer Gemeinschaftsarbeit. Die Leistungsfähigkeit der Sinteranlagen werde binnen Jahresfrist um nahezu 50 % erhöht sein. Das erleichtert eine entsprechende Mehrverhüttung inländischer Erze. Die gleiche Wirkung werde die Neuzustellung und der Neubau von Hochöfen haben.

In diesem Zusammenhang erwähnte Ernst Poensgen die Leistungen der deutschen Eisenindustrie mit dem Ziel einer Verbesserung ihrer Erzeugung nach Menge und Güte und weiterer Werkstoffersparnisse. Die Gemeinschaftsarbeit auf dem Gebiete der Leistungssteigerung habe u. a. zur Folge gehabt, daß zwischen dem Stabeisen-Verband und der Arbeitsgemeinschaft der verarbeitenden Industrie (Avi) kürzlich eine Einigung über die Vereinfachung des Walzprogramms des Stabeisen-Verbandes zustande gekommen ist. Dadurch hat die Anzahl der Profile für reines Verbandsmaterial von 7500 auf 1500 verringert werden können.

Neben der technischen Rationalisierung und Leistungsverbesserung verlangt die stetig zunehmende Verknappung an Arbeitskräften auch eine Verwirklichung des Leistungsgedankens im Einsatz der menschlichen Arbeitskraft. Für die Werke der Eisen schaffenden Industrie darf auf dem Gebiet der Nachwuchsheranbildung eine bahnbrechende Pionierarbeit in Anspruch genommen werden. Maßnahmen zur sorgfältigen Sichtung der Arbeitskräfte auf eine ihren Fähigkeiten und ihrem Können entsprechende Verwendung, notfalls für ihre Umschulung und Weiterbildung, sind außerdem von den Werken der Eisenindustrie eingeleitet oder schon durchgeführt worden. Der Heranbildung eines gutgeschulten Unterführerkorps hat stets die besondere Aufmerksamkeit der Eisenindustrie gegolten.

Der Arbeiterwohnbau hat von jeher zu den bevorzugten Gebieten der Sozialarbeit der eisenindustriellen Werke gehört. Von den im Treuhänderbezirk Westfalen im Jahre 1938 mit industrieller Förderung gebauten 7341 Arbeiterwohnbauten entfielen allein auf Eisen und Kohle rd. 75 %, für die von den Werken rd. 17 Mill. Reichsmark bereitgestellt wurden. Das laufende Jahr wird im Bereich der nordwestlichen Eisenindustrie mindestens wieder die gleichen Ergebnisse bringen wie das Vorjahr.

Zum Schluß seiner Ausführungen unterstrich Ernst Poensgen die Aufgabe der Eisen schaffenden Industrie, dem Führer auf seinem Wege volle Hilfe zuteil werden zu lassen. Was immer auch kommen möge: Die deutschen Eisen- und Stahlindustriellen werden mit ihrer bewährten Erfolgshaft, die heute schon ihr Außerstes hergeben, zusammenstehen und ihre ganze Kraft dafür einsetzen, dem deutschen Volke die zur Verteidigung seiner Grenzen notwendige Rüstung zu verschaffen und zu sichern.

E. Poensgen erteilte sodann das Wort dem Präsidenten der Industrie- und Handelskammer Hamburg, J. O. de la Camp, über:

#### Deutschlands Außenwirtschaft.

Deutschlands Außenwirtschaft hat in den letzten Jahren einen Umwandlungsvorgang durchgemacht, der die schärfsten Anforderungen an sie gestellt hat und der heute noch keineswegs beendet ist. Der Antrieb ging sowohl vom Inlande als auch vom Auslande aus; teils entsprang er unserem Willen zur Neu-

gestaltung unserer Volkswirtschaft; teils galt es Schwierigkeiten zu überwinden, die von außen an uns herangetragen wurden.

Der Anteil der deutschen Außenwirtschaft an den gesamten Leistungen der deutschen Volkswirtschaft hat sich, wie aus verschiedenen statistischen Berechnungen hervorgeht, im Laufe der letzten Jahre immer mehr verringert. Aus diesen sinkenden Anteilzahlen aber auf eine sinkende Bedeutung der deutschen Außenwirtschaft schließen zu wollen, wäre ein verhängnisvoller Irrtum. Die deutsche Außenwirtschaft ist heute mehr denn je ein lebenswichtiges Glied im Gesamtkörper unserer Volkswirtschaft. Das ist niemals kürzer und treffender zum Ausdruck gekommen als in den Worten des Führers: „Deutscher, exportiere oder stirb!“

Die Bedeutung der deutschen Außenwirtschaft erschöpft sich nicht im rein Wirtschaftlichen; sie ist auch mitbestimmend für die deutsche Weltgeltung. Deutschlands Anerkennung als Weltmacht hängt aufs engste mit seiner Stellung in der Weltwirtschaft zusammen.

Die in den letzten Jahren hervorgetretene sogenannte Südostorientierung unseres Außenhandels hat im Inlande wie im Auslande sehr oft eine falsche Deutung erfahren, indem man daraus schloß, daß Deutschland in absehbarer Zeit auf die überseeischen Märkte kein großes Gewicht mehr legen werde. Im Rahmen des großdeutschen Außenhandels hat der Austausch mit Südosteuropa trotz seiner starken Steigerung erst einen Anteil von rund einem Achtel errungen. In der Möglichkeit, den Lebensstand dieser Völker durch Industrialisierung, bergbauliche Erschließung und Intensivierung der Landwirtschaft zu steigern, liegen sicherlich noch große Möglichkeiten für eine weitere Erhöhung des Austausches. Aber selbst wenn es gelingen sollte, den Anteil Südosteuropas zu verdoppeln, so wäre der mittel- und südosteuropäische Wirtschaftsraum noch sehr weit von einer Selbstversorgung oder einem ähnlichen Zustande entfernt. Deutschland darf deshalb seine Außenhandelsbeziehungen zur übrigen Welt nicht vernachlässigen. Unser Bedarf an Gütern ist so groß und vielseitig, daß wir alle Austauschmöglichkeiten, die uns die Welt bietet, in Anspruch nehmen müssen.

Die deutsche Außenwirtschaft steht im freien internationalen Wettbewerb und ist aufs engste in das konjunkturelle Geschehen der Weltwirtschaft verflochten. Auf der anderen Seite ruht das Kostengefüge der deutschen Außenwirtschaft überwiegend im Binnenmarkte, der in den letzten Jahren in zunehmendem Maße aus den Preiszusammenhängen des Weltmarktes herausgelöst worden ist. Daraus ergaben sich Spannungen, die die Wettbewerbsfähigkeit unserer Außenwirtschaft in erster Weise gefährdeten und besondere Ausgleichsmaßnahmen notwendig machten. Während die gewerbliche Wirtschaft ihre preismäßige Wettbewerbsfähigkeit auf dem Weltmarkte durch Selbsthilfe sicherstellen konnte, ist die deutsche Schifffahrt, die fast ihre gesamten Leistungen im internationalen Wettbewerb anbietet, auf eine Unterstützung durch den Staat angewiesen. Angesichts der Tatsache, daß die ausländische Schifffahrt in fast allen Ländern der Welt über die durch die Währungsabwertung erlangten Vorteile hinaus recht ansehnliche Zuwendungen erhält, kann kein Zweifel darüber bestehen, daß der Kostenausgleich, der der deutschen Schifffahrt gewährt wird, kaum ausreicht, ihre Wettbewerbsfähigkeit sicherzustellen. Sie muß sich deshalb an den Gemeinsinn der deutschen Verleger wenden.

Auch die deutschen Seehäfen, die mit einem großen Teil ihrer Leistungen in die deutsche Außenwirtschaft eingegliedert sind, bedürfen einer Förderung, wenn ihre Leistungsfähigkeit aufrechterhalten bleiben soll. Ihre Aufgaben umfassen weit mehr als den verkehrsmäßigen Umschlag der Güter. Hamburg z. B. ist nicht nur Deutschlands Tor zur Welt; es werden hier außerdem Millionen Tonnen von Durchgangsgütern umgeschlagen. Jede Schwächung Hamburgs im nationalen Verkehr schwächt deshalb auch seine Stellung im devisenbringenden Durchgangsverkehr und erschwert die Aufrechterhaltung des dichten und die ganze Welt umspannenden Liniennetzes. Jeder verkehrsmäßige Rückgang beeinträchtigt aber auch Hamburgs Stellung als Welthandelsplatz mit allen ungünstigen Rückwirkungen auf die großen Warenlager im Freihafen.

Im internationalen Kabel-, Funk- und Flugpostverkehr ist es bisher leider nicht gelungen, eine Angleichung an die in der letzten Zeit erheblich gesenkten Sätze unserer größten Wettbewerber zu erreichen. Dadurch wird nicht nur der deutsche Kaufmann stärker belastet, sondern, was vielleicht noch entscheidender ist, auch der überseeische Kaufmann, der mit Deutschland arbeiten will.

Die Strukturwandlungen, zu denen die deutsche Außenwirtschaft in den letzten Jahren gezwungen worden ist, haben die Frage einer organisatorischen Rationalisierung unse-

res Außenhandelsapparates aufgeworfen. Dazu gehört auch die Frage: Unmittelbare Ausfuhr oder Ausfuhrhandel? Auf verschiedenen Auslandsmärkten ist es zu empfindlichen Störungen in der deutschen Ausfuhr gekommen, weil auf dem Weltmarkt unerfahrene und landesunkundige Werke aus einem falsch verstandenen Aufruf zur Ausfuhr heraus glaubten, unmittelbar ausführen zu müssen. Ausfuhrerfolge dieser Werke wurden fast immer mit einer allgemeinen Senkung der deutschen Ausfuhrerlöse erkauft. Diese Frage läßt sich durch einen staatlichen Eingriff wohl kaum lösen, weil ein solcher notgedrungen gleichförmig sein müßte und dadurch nur weitere Schwierigkeiten heraufbeschwören würde. Dagegen wäre es sicherlich möglich, durch eine von allen verantwortlichen Stellen getragene nachdrückliche Aufklärung wenigstens die größten Schwierigkeiten zu beseitigen.

Mit der Industrialisierung der überseeischen Volkswirtschaften werden die Bedürfnisse unserer Absatzgebiete immer vielfältiger. Eine vollkommene Uebersicht über den Markt ist nur noch möglich, wenn dem Ausfuhrer ein regelmäßiger Berichts- und Nachrichtendienst zur Verfügung steht. Diese Notwendigkeit ist auch in Deutschland erkannt worden, doch entspricht der Erfolg infolge der starken Zersplitterung der Kräfte noch keineswegs dem Einsatz. Es ist notwendig, diese Aufgabe wenigen berufenen Stellen zu übertragen, diese dann aber auch mit ausreichenden Mitteln auszustatten, so daß sie in der Lage sind, die für eine solche Aufgabe notwendigen hochbefähigten Fachkräfte einzusetzen.

Die Verschärfung der Wettbewerbsverhältnisse auf dem Weltmarkt hat neuerdings die Notwendigkeit einer eindringlichen und planmäßigen Auslandswerbung immer stärker hervortreten lassen. Aus der Abwehr der von unseren Gegnern ausgestreuten Lügenmeldungen und Verdächtigungen sind neue und dringende Aufgaben erwachsen, die nur unter tatkräftiger Mitwirkung des Staates bewältigt werden können. Auch die Wirtschaft selbst wird aber angesichts der veränderten Lage nach neuen Wegen suchen und den Gedanken der Gemeinschaftswerbung, der in einzelnen Fällen schon mit Erfolg verwirklicht werden konnte, etwas stärker pflegen müssen. Die Werbung muß Hand in Hand arbeiten mit einer eingehenden Marktbeobachtung, um einen möglichst zweckmäßigen Einsatz der einzelnen Werbemittel zu gewährleisten.

\*

Nach Erledigung satzungsmäßiger Angelegenheiten wurde darauf in geheimer Abstimmung Ernst Poensgen als Leiter der Wirtschaftsgruppe mit sämtlichen abgegebenen 128 Stimmen einmütig das Vertrauen bestätigt, ebenso als Leiter der Bezirksgruppe Nordwest mit sämtlichen abgegebenen 63 Stimmen.

Darauf sprach Generaldirektor Wilhelm Zangen. Er bezeichnete diese einmütige Vertrauenskundgebung als einen althergebrachten Vorgang und als eine starke Bekundung des Vertrauens. Auch in seiner Eigenschaft als Leiter der Reichsgruppe wolle er (Zangen) Herrn Poensgen als Leiter der Wirtschaftsgruppe den herzlichsten Dank aussprechen. Er erinnere daran, daß Herr Poensgen vor nunmehr zehn Jahren die Leitung des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, der 1934 in die Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie übergeführt worden ist, übernommen habe und seit 1934 auch die Leitung der Nordwestgruppe. Im Drange der Geschäfte mache man sich häufig nicht den richtigen Begriff von der Mühe, Arbeit und von den Sorgen für die Allgemeinheit, die sich ein Wirtschaftsgruppenleiter auferlege. Es lägen in der Organisation vor und nach dem Umbruch wesentliche Unterschiede vor. Vor dem Umbruch sei die Mitgliedschaft in Vereinen und Verbänden freiwillig gewesen; heute bestehe eine Zwangsmitgliedschaft.

Früher sei der Vorsitzende des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller — Herr Poensgen seit 1929 —, durch das Vertrauen der Mitglieder getragen, gewählt worden; dagegen werde heute der Leiter einer Wirtschaftsgruppe vom Reichswirtschaftsminister berufen. Die Mitglieder hätten keinerlei Wahlrecht mehr. Der dritte wesentliche Unterschied bestehe darin, daß heute dem Leiter einer Wirtschaftsgruppe staatlicherseits ganz andere Aufgaben gestellt seien als früher; er sei ferner heute in der Lage, den Mitgliedern Auflagen zu machen. Mit großer Genugtuung und Anerkennung müsse man feststellen, daß Herr Poensgen weder früher noch jetzt von den aus der Zwangsmitgliedschaft entspringenden Rechten oder von seinen Vollmachten Gebrauch gemacht habe. Immer gestützt durch das Vertrauen seiner Mitglieder, habe er es während der ganzen Zeit seiner Amtsführung glückhaft verstanden, unter allen Umständen seine schwierige Aufgabe in einer wirklichen und vorbildlichen Gemeinschaftsarbeit mit den Mitgliedern durchzuführen. Hierfür habe ihm soeben die Mitgliederversammlung

so ausdrucksvoll ihren Dank ausgesprochen. Er bitte, in diesen Dank auch die Geschäftsführer einzuschließen.

Die Mitgliederversammlung wolle Herrn Ernst Poensgen zu seinem zehnjährigen Jubiläum als Leiter der Wirtschaftsgruppe die herzlichsten Glückwünsche aussprechen, verbunden mit dem Wunsche, daß er seine ganze Arbeitskraft und sein reifes Urteil der Allgemeinheit auch weiterhin noch recht lange zur Verfügung stelle. In diesem Sinne rief ihm Herr Zangen ein herzliches Glückauf zu.

In seiner

#### Schlußansprache

dankte Ernst Poensgen der Versammlung für die einstimmige Vertrauenskundgebung und Herrn Zangen für die anerkennenden Worte, die er gefunden habe, um ihm die Gefühle der Versammlung zu übermitteln. Der Aufruf, sein Amt als Wirtschaftsgruppenleiter noch recht lange auszuüben, ehre ihn sehr. Den Dank, den die Versammlung ausgesprochen habe, möchte er an die Geschäftsführer und an deren Stäbe weitergeben, die das ganze Jahr hindurch oft recht schwierige und nicht immer angenehme Aufgaben für die Mitglieder haben erledigen und lösen müssen.

Ernst Poensgen sprach dann Herrn de la Camp seinen herzlichsten Dank für den von ihm gehaltenen Vortrag aus. Der Beifall der Versammlung habe ihm gezeigt, welchen Eindruck seine Ausführungen gemacht haben. Herr de la Camp habe über die deutsche Ausfuhr von der hanseatischen Warte aus einen Ausblick gegeben. Seine Darlegungen über die Ausfuhr nach Südosteuropa seien besonders bemerkenswert gewesen. Die Eisen- und Stahlindustrie sei immer in einer gewissen Schicksalsgemeinschaft mit den Hansastädten, mit der deutschen Schifffahrt und den deutschen Häfen verbunden gewesen. Neben den Hansastädten und den Seehäfen habe niemand so unter dem Versailler Diktat und unter den Folgen des Krieges zu leiden gehabt wie die Eisenindustrie, die infolge des Krieges ihre Erzgruben in Lothringen und eine große Reihe neuzeitlicher Werke verloren habe. Beide Wirtschaftszweige seien an den Wiederaufbau mit allen Kräften herangegangen. Leider sei man bei der Schifffahrt noch nicht so weit vorangekommen wie bei der Eisenindustrie. Die deutsche Eisenindustrie habe ihre Vorkriegsleistung weit übertroffen, während der deutsche Seeschiffsraum noch nicht die Höhe erreichen konnte, die er vor dem Kriege gehabt habe. Er könne die Versicherung geben, daß die Eisen- und Stahlindustriellen alles tun werden, um möglichst viele Verschiffungen über deutsche Häfen und auch über die deutsche Schifffahrt zu lenken und mit den deutschen Reedern gemeinsam zu arbeiten.

In einem Geschäftsbericht des Norddeutschen Lloyd für das Jahr 1938 befinde sich folgender Satz: „Solange einem freien Wirtschaftsverkehr Deutschlands mit dem Ausland ständig Hemmungen durch handelspolitische Maßnahmen bereitet und außenpolitische Spannungen zu wirtschaftlichen Wettbewerbsmaßnahmen zum Nachteil der deutschen Schifffahrt benutzt werden, wird mit einer grundlegenden Wandlung nicht zu rechnen sein. Gegenüber einer Vorkriegstonnage von rd. 5,1 Mill. Bruttoregistertonnen weist die deutsche Handelsflotte heute nur rd. 4,2 Mill. Bruttoregistertonnen auf.“

Die deutsche Eisenindustrie habe — so fuhr Herr Poensgen fort — in den ganzen letzten Jahren gezeigt, daß sie bereit sei, auf die Wünsche der deutschen Schifffahrt Rücksicht zu nehmen. Wenn erst einmal der Hansakanal fertiggestellt sein werde, dann werde der Verkehr wohl noch ein viel reicherer werden.

Es sei den Eisen- und Stahlindustriellen bewußt, daß Deutschland auf die Ausfuhr angewiesen ist. Der Giebel des Stahlhofes sei mit einer Hansekogge gekrönt. Auf dem im Bau befindlichen Neubau des Stahlhofes solle eine Weltkugel aufgestellt werden. Das Hansewort „Unser Feld ist die Welt“ könne in mancher Beziehung auch der Stahlwerks-Verband für sich in Anspruch nehmen.

Herr de la Camp habe unter anderem das Wort des Führers angeführt: „Deutsches Volk, exportiere oder stirb!“ Wie oft habe die Wirtschaftsgruppe den dringlichen Aufruf an ihre Mitglieder gerichtet, unter allen Umständen die Ausfuhr bis zur äußersten Grenze zu betreiben und zu bevorzugen. Dieses Bestreben werde man in den Kreisen der Eisen- und Stahlindustrie auch in Zukunft fortsetzen, um unserem Führer behilflich zu sein, sein großes Werk zu vollenden.

Zum Schluß gaben die Versammlungsteilnehmer auf Anforderung des Wirtschaftsgruppenleiters ihrer Verehrung zum Führer Ausdruck, indem sie in ein dreifaches „Sieg-Heil“ einstimmten.

## Internationaler Gießereikongreß in London 1939.

Der diesjährige Internationale Gießereikongreß tagte in London vom 13. bis 17. Juni. Die Zahl der Teilnehmer betrug etwa 640. Unter den rd. 200 ausländischen Teilnehmern befanden sich 14 Deutsche. Außerdem waren vertreten Ägypten, Belgien, Böhmen, Canada, Dänemark, Frankreich, Holland, Italien, Japan, Norwegen, Polen, Rußland, Schweden, Schweiz, Spanien, Südafrika, Ungarn und die Vereinigten Staaten.

Präsident des Internationalen Ausschusses der technischen Gießereiverbände war in diesem Jahre G. Vanzetti aus Mailand; der Veranstalter und der gastgebende Verein war das Institute of British Foundrymen unter seinem neuerwählten Präsidenten W. B. Lake, in dessen Händen die Leitung des Kongresses lag. Auch in diesem Jahre bot die Tagung abwechselnd Fachvorträge und Werksbesichtigungen. Für die Sitzungen und Festlichkeiten war das Dorchester-Hotel am Hyde Park gewählt worden.

Am 13. Juni wurde der Kongreß durch den Lord Mayor von London, Sir Frank Bovater, eröffnet. Im Namen der ausländischen Kongreßteilnehmer dankte G. Vanzetti für die gebotene Gastfreundschaft und für die herzlichen Worte der Begrüßung. Auf Veranlassung des Institute of British Foundrymen überreichte der Lord Mayor folgende Auszeichnungen:

Die goldene Oliver-Stubbs-Medaille an J. G. Pearce, Direktor der British Cast Iron Research Association, die Verdienstmedaille des Institute of British Foundrymen an J. E. Cooke, der sieben Jahre Sekretär der Lancashire-Gruppe war, und die goldene E. J. Fox-Medaille an Dr. H. A. Schwartz aus Cleveland, Ohio (USA).

Nach der feierlichen Einführung in das Amt des Präsidenten gab W. B. Lake eine vorzügliche Uebersicht über die Geschichte des Stahlgusses, wobei die verschiedenen Schmelzöfen besondere Berücksichtigung fanden. Die Eröffnungssitzung fand einen glänzenden Abschluß durch den Vortrag von Professor W. L. Bragg, Direktor des Cavendish Laboratoriums in Cambridge, über den Atomaufbau der Metalle.

Von den festlichen Veranstaltungen sind besonders zu erwähnen: Der Empfang der Kongreßteilnehmer durch Lord und Lady Runciman im Namen der Regierung im Lancaster-Haus, das Festbankett mit der Ansprache Seiner Exzellenz Oliver Stanley, des Präsidenten des Board of Trade, sowie der Empfang durch Mr. und Mrs. W. B. Lake mit anschließendem Tanzabend. Der Kongreß endete am 17. Juni mit einer gemeinsamen Dampferfahrt der Kongreßteilnehmer auf der Themse, verbunden mit der Besichtigung von Windsor und dem königlichen Schloß.

Für die Fachvorträge war als Leitgedanke empfohlen worden: „Allgemeine Grundsätze der Vorbereitung von Legierungen durch das Schmelzen.“ Wenn auch die Mehrzahl der Vorträge von diesen Richtlinien erheblich abwich, so gaben sie doch in reicher Abwechslung wertvolle Beiträge auf den bemerkenswertesten Gebieten des gesamten Gießereiwesens.

Eine der Vortragssitzungen war den Formstoffen und den Gußformen gewidmet. G. H. Piper sprach über die Eignung verschiedener Tone als Bindemittel für synthetischen Formsand und J. J. Sheehan über die Prüfung von Kernsand. Im Zusammenhang mit den Formstoffen behandelte W. J. Rees die Auswahl und die Prüfung der Kupolofen-Stampfmasse. E. M. H. Lips machte beachtenswerte Ausführungen über das Fließen der Metalle in der Gußform und gab wertvolle Richtlinien für die Anschnittechnik unter Beachtung der Fließbedingungen des Gußmetalls.

Aus dem Eisengießereibetrieb sprach J. Roxburgh über die Herstellung schwerer Gußstücke; der Vortrag brachte viele praktische Einzelheiten, wie z. B. die Herrichtung der Gußform, die Eisenzusammensetzung, die Gießtemperatur usw. beim Gießen schwerer Stücke für Stahl- und Walzwerkseinrichtungen. Der Schleuderguß wurde in den Vorträgen von J. E. Hurst und W. A. Geisler behandelt. C. Zehnder sprach über die Herstellung von Fittings aus Temperguß. Aus dem Stahlgießereibetrieb ist der Vortrag von C. J. Dadswell und T. R. Walker über Stahlformguß in trockenen Sandformen zu erwähnen. Die Arbeitsweise in den verschiedenen Ländern mit trockenen Sandformen wurde erörtert. Der „Sheffield Compo“, eine synthetische Formmasse, ist dabei besonders berücksichtigt worden. F. Bondi berichtete über die Herstellung von Hartgußwalzen aus dem Elektroofen und die dabei auftretenden Fehler. Der Vortrag von M. M. Hallett und A. B. Everest behandelte besonders harte, mit Chrom und Nickel legierte Gußeisensorten mit martensitischem Gefüge. Es wurden Legierungen angeführt mit rd. 1,0 bis 1,85 % Cr und rd. 2,0 bis 4,5 % Ni; die Vickers-Härte dieser Legierungen reichte fast bis 800 Einheiten.

Mit dem Kupulofenschmelzen befaßten sich die Vorträge von N. Czyzewski sowie von M. Barigozzi. Ueber den Bau und Betrieb von Siemens-Martin-Oefen zum Schmelzen von Temperguß sprach G. R. Shotton.

In der Reihe der Vorträge über metallurgische Fragen bei der Erzeugung von Eisen- und Stahlguß erläuterte P. Bardenheuer<sup>1)</sup> die Zusammenhänge zwischen der Güte des Eisen- und Stahlgusses und der Beschaffenheit der Schmelzstoffe. Er behandelte die Beeinträchtigung der Güte der Gußerzeugnisse durch Gase und Oxyde, die entweder in den Rohstoffen schon vorhanden sind oder beim Schmelzen aufgenommen werden. Ein Bericht des Vereins belgischer Gießereifachleute gab allgemeine Anhaltspunkte und Regeln bekannt für die Zusammensetzung der Legierungen und ihre Behandlung beim Schmelzen und Gießen. Auf die Beeinflussung der Legierungen durch rostigen und schwefelreichen Schrott, Luftfeuchtigkeit und sonstige während des Schmelzens aufgenommene Verunreinigungen wurde hingewiesen. Ein Vortrag von A. Portevin brachte allgemeine Grundsätze zum Schmelzen von Legierungen.

Zur Aufklärung der Vorgänge beim Erstarren der Gußstücke lieferten die folgenden Berichte Beiträge. W. Patterson: Der Kristallisationsvorgang technischer Legierungen, J. A. Vero: Die Entstehung der umgekehrten Blockseigerung, und N. Chvorinov: Die rechnerische Kontrolle der Erstarrung von Gußstücken.

Mit den physikalischen und chemischen Eigenschaften des Gußeisens befaßten sich die Vorträge von J. W. Donaldson über die Wärmeleitfähigkeit hochwertiger unlegierter und legierter Gußeisensorten und von L. Olsansky über die Korrosion von Gußeisen- und Stahlrohren, wobei die Bedeutung der Gußhaut und der Walzhaut

<sup>1)</sup> Gießerei 26 (1939) S. 405.

für die Erhöhung des Korrosionswiderstandes besonders hervor-  
gehoben wurde.

Auf die Bearbeitungseigenschaften des Gußeisens kam H. H. Beeny zu sprechen in einem Vortrag über Schneidstähle für Gußeisen. Für die Bearbeitung von grauem und weißem Gußeisen haben sich die Werkzeuge aus gesintertem Wolframkarbid mit Kobaltzusatz besonders bewährt. Die Zerspanbarkeit erfolgt um ein Mehrfaches schneller als mit gewöhnlichem Schnellstahl; Sand und harte Stellen stören dabei praktisch nicht.

Schließlich sind über die Forschungsarbeit in der Eisen- und Stahlgießerei noch folgende drei Vorträge zu erwähnen. W. J. Dawson: Organisation und Entwicklung der Stahlgießerei, F. A. Melmoth: Die Rolle des Metallurgen bei der Wiedergeburt des Stahlgusses, und F. W. Rowe: Die Röntgenprüfung in der Eisen- und Stahlgießerei.

Außerdem wurden sechs Vorträge über Leichtmetalllegierungen gehalten.

Den Werksbesichtigungen während des Kongresses waren anderthalb Tage gewidmet. Namhafte und größtenteils vorzüglich eingerichtete Eisen- und Metallgießereien mit sehr verschiedenen Fertigungsgebieten wurden besucht. Auf Einzelheiten einzugehen, würde hier zu weit führen; es sei daher auf die ausführliche Beschreibung der besuchten Werke<sup>1)</sup> sowie auf den Bericht hierüber von E. Piowarsky<sup>2)</sup> hingewiesen.

Die Organisation des Kongresses war in jeder Hinsicht mustergültig und verdient die höchste Anerkennung. Zu der erfolgreichen Durchführung der ausgezeichnet vorbereiteten Veranstaltungen, die nicht nur das fachliche Wissen der Kongreßteilnehmer erheblich erweitert, sondern auch die Fachkollegen aus aller Welt einander menschlich nähergebracht haben, kann man das Institute of British Foundrymen nur beglückwünschen.

Peter Bardenheuer.

<sup>1)</sup> Foundry Trade J. 60 (1939) S. 463/75.

<sup>2)</sup> Gießerei 26 (1939) S. 339/43.

## Patentbericht.

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

(Patentblatt Nr. 31 vom 3. August 1939.)

Kl. 7 a, Gr. 5/01, D 77 024. Kontinuierliches Walzwerk mit abwechselnd waagrecht und senkrecht angeordneten Gerüsten. Demag, A.-G., Duisburg.

Kl. 10 a, Gr. 36/10, K 142 226. Verfahren und Einrichtung zum Betriebe von absatzweise betriebenen Vertikalkammeröfen. Heinrich Koppers, G. m. b. H., Essen.

Kl. 18 a, Gr. 3, B 182 118. Verfahren zur Gewinnung von Eisen aus eisenarmen Erzen. Erf.: Paul Wefelscheid, Braubach a. Rh. Anm.: Blei- und Silberhütte Braubach, G. m. b. H., Braubach a. Rh.

Kl. 18 c, Gr. 1/12, H 151 937. Vorrichtung zum Oberflächenhärten von Schienen mit trapezförmigem Teilprofil. Erf.: Herbert Howarth Beeny, Coventry (Engl.). Anm.: Alfred Herbert, Limited, Coventry (Engl.).

Kl. 18 c, Gr. 6/10, B 176 211. Verfahren zum Herrichten blanken, hartgezogenen Eisen- oder Stahldrahtes für das Umschnüren von Packstücken. Hermann Brenneisen, Paris.

Kl. 18 c, Gr. 11/20, A 86 285. Beschickungsbehälter für Elektrodensalzbadöfen. Erf.: Ferdinand Brieger, Berlin-Köpenick. Anm.: Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

Kl. 18 c, Gr. 14, B 159 898; mit Zus.-Anm. B 163 059. Herstellung von Gegenständen mit guten Gleiteigenschaften durch graphitisierendes Glühen. Frederick Regar Bonte, Canton, Ohio (V. St. A.).

Kl. 24 c, Gr. 9, K 140 582. Wärmofen mit Luftumwälzheizung. Ludwig Kirchhoff, Bergisch-Gladbach.

Kl. 31 c, Gr. 3, T 48 879. Kokillenauskleidung. Erf.: Dr. Gerhard Behrendt, Duisburg-Laar. Anm.: August-Thyssen-Hütte, A.-G., Duisburg-Hamborn.

Kl. 40 a, Gr. 2/30, G 97 827. Verfahren und Anlage zum Sintern von Erzen und anderen Stoffen. Eugen Assar Alexis Grönwall, Stockholm.

Kl. 40 d, Gr. 1/20, M 139 107. Verfahren zur Behandlung von Metallen, die einer Kaltverformung unterworfen werden. Erf.: Walter Püschel, Falkensee b. Berlin, Dr.-Ing. Heinrich Faber, Berlin-Steglitz, und Dr.-Ing. Ludwig Schuster, Frankfurt a. M. Anm.: Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf, und Metallgesellschaft, A.-G., Frankfurt a. M.

Kl. 42 k, Gr. 20/04, K 151 559. Verfahren zum Feststellen der Haftfestigkeit von Plattierungen an plattierten Blechen durch den Scher-Zerreißversuch an prismatischen Probestäben

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

aus den plattierten Blechen. Erf.: Ernst Hermann Schulz und Wilhelm Püngel, Dortmund. Anm.: Kohle- und Eisenforschung, G. m. b. H., Düsseldorf.

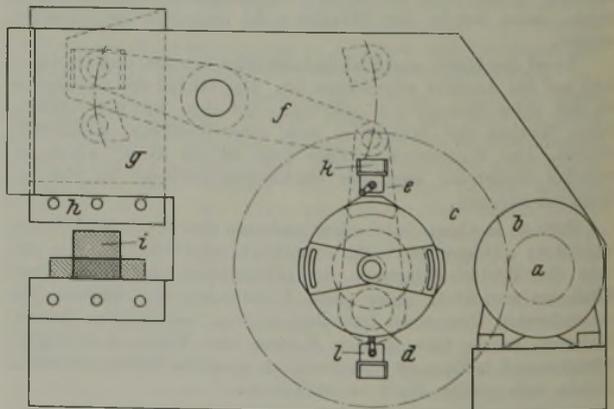
Kl. 48 b, Gr. 11/04, K 146 425. Verfahren zur Anreicherung der Oberfläche von Gegenständen aus Eisen oder Stahl an Vanadin. Erf.: Dr.-Ing. Karl Daeves, Düsseldorf, Dr. phil. Gottfried Becker, Düsseldorf-Benrath, und Dr. phil. Fritz Steinberg, Düsseldorf. Anm.: Kohle- und Eisenforschung, G. m. b. H., Düsseldorf.

Kl. 48 d, Gr. 2/01, W 97 308. Verfahren zur Herstellung zunderbeständiger Oberflächen auf Stahl. Witkowitz Bergbau- und Eisenhüttengewerkschaft, Witkowitz, Jaroslav Kubelik, Mährisch-Ostrau, und Anton Lohr, Mährisch-Ostrau-Witkowitz (Böhmen-Mähren).

Kl. 49 h, Gr. 17/02, H 156 080. Vorrichtung zum Einführen der Rohre, insbesondere solcher großer Abmessungen, in Biegemaschinen mit Dorn und Dornstange. Erf.: Alexander Schmeemann, Rodenkirchen a. Rh. Anm.: Hilgers Maschinen- und Apparate-Bauanstalt m. b. H., Rodenkirchen a. Rh.

### Deutsche Reichspatente.

Kl. 49 c, Gr. 10<sub>01</sub>, Nr. 674 015, vom 3. Februar 1937; ausgegeben am 3. April 1939. Schloemann, A.-G., in Düsseldorf. (Erfinder: Eduard Groß in Düsseldorf.) *Schere zum Schneiden von Blöcken und Brammen.*

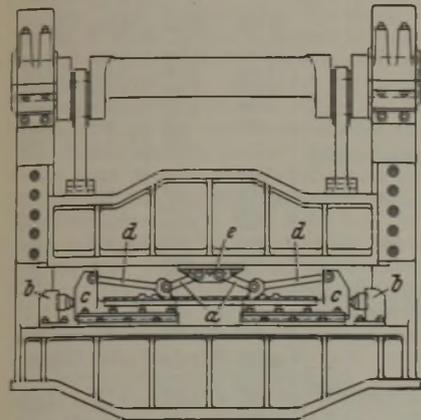


Der Motor a treibt über Vorgelege b c, Kurbel d, Stange e, Hebel f den Schlitten g mit dem Obermesser h an. Beim Schneiden der größten Walzstücke i macht die Kurbel d bei jedem Schnitt einen vollen Umlauf. Bei geringeren Stärken des zu schneidenden Walzgutes kann die Bewegung der Kurbel d durch die von ihr

beeinflussten elektrischen auf den Motor a wirkenden Endschalter k und l so gesteuert werden, daß sie Pendelschwingungen um ihre der Schließstellung des Scherenmauls entsprechende Totlage ausführt, wodurch eine Vergrößerung der Schnittzahl und eine Verringerung der Schaltungen erreicht wird.

Kl. 49 i, Gr. 12, Nr. 674 074, vom 25. November 1932; ausgegeben am 5. April 1939. August-Thyssen-Hütte, A.-G., in Duisburg-Hamborn. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung lehrenhaltiger eiserner Schwellen mit aufgewalzten Nockenpaaren.

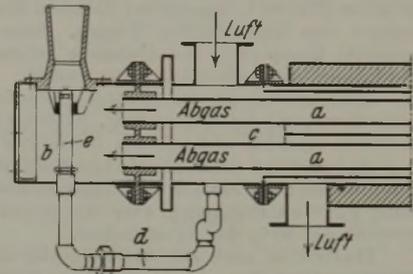
Schwellenstäbe, die mit einem geringeren als dem gewünschten Abstand der Nockenpaare gewalzt wurden, werden zum Ausgleich von Abweichungen der Spurweite in der Walzhitze durch Drücke von Spreizhebeln a auf die inneren Nocken zweier benachbar-



ter Nockenpaare gestreckt. Diese Drücke wirken in einander entgegengesetzter Richtung in der Richtung der Schwelle, wobei die Schwelle von einer aus zwei gegen den Druck von Federn b längs verschiebbaren Schlitten c, Stützstangen d und am Holm e angelegten Spreizhebeln a gebildeten Spannvorrichtung gehalten wird.

Kl. 24 c, Gr. 5<sub>02</sub>, Nr. 674 362, vom 23. Dezember 1934; ausgegeben am 17. April 1939. Amerikanische Priorität vom 23. Dezember 1933. Benno Schilde, Maschinenbau-A.-G., in Hersfeld (Hessen-Nassau). Röhrenluftvorwärmer.

Bei Ofen mit Luftvorwärmung durch einen Teil der Ofenabgase zum Aufrechterhalten einer gleichbleibenden Vorwärmtemperatur und Ofenatmosphäre bei verschiedenen Belastungen werden die luftumspülten Rohre a des Vorwärmers mit dem einen Ende an den Abgaskanal des Ofens angeschlossen und münden mit ihrem andern Ende in eine Abgassammelkammer b. Zu dieser führt eine von der Lufteinlaßkammer c des Vorwärmers ausgehende Leitung d für einen als Treibkraft dienenden Teilluftstrom, der durch die Düsen e jeweils eine der Verbrennungsluftmenge entsprechende Abgasmenge durch die Vorwärmerrohre a saugt.



## Statistisches.

### Der Außenhandel Deutschlands in Erzeugnissen der Bergwerks- und Eisenhüttenindustrie im Juni 1939.

| Die in Klammern stehenden Zahlen geben die Positions-Nummern der „Monatlichen Nachweise über den auswärtigen Handel Deutschlands“ an.   | Einfuhr        |   | Ausfuhr        |   |
|---|----------------|---|----------------|---|
|   | Juni 1939<br>t | Januar bis Juni 1939 <sup>1)</sup><br>t | Juni 1939<br>t | Januar bis Juni 1939 <sup>1)</sup><br>t |
| Steinkohlen, Anthrazit, unbearbeitete Kannelkohle (238 a) . . . . .   | 493 729        | 2 836 725                               | 2 262 128      | 12 331 225                              |
| Koks (238 d) . . . . .  | 37 814         | 248 153                                 | 492 527        | 2 989 641                               |
| Steinkohlenpreßkohlen (238 e) . . . . .   | 6 947          | 64 443                                  | 61 876         | 380 941                                 |
| Braunkohlenpreßkohlen (238 f) . . . . .   | —              | 6 349                                   | 107 739        | 564 242                                 |
| Eisenerze (237 e) . . . . .   | 2 260 016      | 11 246 289                              | 211            | 1 104                                   |
| Manganerze (237 h) . . . . .  | 39 793         | 153 757                                 | 50             | 262                                     |
| Schwefelkies (Eisenkies, Pyrit), Markasit und andere Schwefelerze (237 l)   | 115 481        | 727 516                                 | 1 880          | 9 097                                   |
| Eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Schlacken, Kiesab-<br>brände (237 r) . . . . .  | 142 085        | 739 625                                 | 19 264         | 58 121                                  |
| Brucheisen, Alteisen, Eisenfeilspäne, Stabstahl-Enden (842/43) <sup>2)</sup> . . .  | 60 322         | 472 344                                 | 1 079          | 19 996                                  |
| Roheisen (777 a) <sup>2)</sup> . . . . .  | 27 339         | 421 205                                 | 8 005          | 44 732                                  |
| Ferrosilizium mit einem Siliziumgehalt von 25% oder weniger; Ferro-<br>mangan mit einem Mangangehalt von 50% oder weniger; Ferrochrom,<br>-wolfram, -titan, -molybdän, -vanadin mit einem Gehalt an Legierungs-<br>metall von weniger als 20%; Ferroaluminium, -nickel und andere nicht<br>schmelzbare Eisenlegierungen, vorherrschend Eisen enthaltend (777 b) <sup>2)</sup> | 373            | 1 383                                   | 68             | 1 158                                   |
| Ferrosilizium mit einem Siliziumgehalt von mehr als 25%; Silizium;<br>Kalziumsilizium (317 O) . . . . .   | 2 159          | 10 169                                  | 1              | 323                                     |
| Ferromangan mit einem Mangangehalt von mehr als 50% (869 B 1) . . . .   | 4              | 24                                      | 688            | 5 218                                   |
| Ferrochrom, -wolfram, -titan, -molybdän, -vanadin mit einem Gehalt<br>an Legierungsmetall von 20% oder darüber (869 B 2) . . . . .  | 776            | 3 218                                   | 43             | 307                                     |
| Halbzeug (784) . . . . .  | 4 074          | 64 265                                  | 17 515         | 71 702                                  |
| Eisen- und Straßenbahnschienen (796 a) . . . . .  | 1 500          | 13 891                                  | 11 031         | 58 102                                  |
| Eisenbahnschwellen (796 b) . . . . .  |                |   | 8 072          | 32 239                                  |
| Eisenbahnlaschen, -unterlagsplatten (796 c) . . . . .   |                |   | 542            | 3 988                                   |
| Eisenbahnoberbau-Befestigungsteile (820 a) . . . . .  |                |   | 916            | 4 807                                   |
| Träger mit einer Steghöhe von 80 mm und darüber (785 A 1) . . . . .   | 5 743          | 43 276                                  | 13 384         | 65 883                                  |
| Stabstahl; anderer Formstahl, nichtgeformter Stabstahl (785 A 2) . . .  | 9 993          | 88 284                                  | 57 249         | 284 913                                 |
| Stabstahl (785 B) . . . . .   | 2 678          | 16 207                                  | 12 600         | 65 613                                  |
| Grobbleche 4,76 mm und mehr (786 a) . . . . .   | 820            | 5 389                                   | 18 441         | 81 615                                  |
| Bleche, 1 mm bis unter 4,76 mm (786 b) . . . . .  | 315            | 5 895                                   | 6 711          | 32 640                                  |
| Bleche, bis 1 mm einschließlich (786 c) . . . . .   | 1 532          | 15 935                                  | 3 869          | 18 946                                  |
| Bleche, verzinkt (Weißblech) (788 a) . . . . .  | 372            | 861                                     | 13 105         | 65 887                                  |
| Bleche, verzinkt (788 b) . . . . .  | 83             | 1 071                                   | 636            | 4 375                                   |
| Bleche, abgeschliffen und mit anderen unedlen Metallen überzogen (787, 788c)  | 60             | 433                                     | 74             | 459                                     |
| Well-, Riffel- und Warzenbleche (789 a, b) . . . . .  | 25             | 136                                     | 958            | 6 509                                   |
| Bleche, gepreßt, gebuckelt, geflanscht usw. (790) . . . . .   | 6              | 377                                     | 281            | 1 508                                   |
| Draht, warm gewalzt oder geschmiedet, roh (791) . . . . .   | 581            | 7 447                                   | 8 942          | 40 901                                  |
| Schlangenröhren, Röhrenformstücke, gewalzt oder gezogen (793) . . .   | 3              | 25                                      | 333            | 1 714                                   |
| Andere Röhren, gewalzt oder gezogen, roh (794) . . . . .  | 201            | 744                                     | 8 720          | 45 018                                  |
| Andere Röhren, gewalzt oder gezogen, bearbeitet (795) . . . . .   | 18             | 1 122                                   | 20 141         | 119 016                                 |
| Eisenbahnschienen, -radeisen, -räder, -radsätze (797) . . . . .   | —              | 217                                     | 2 775          | 12 723                                  |
| Guß- und Schmiedestücke (798 a bis e) . . . . .   | 315            | 1 845                                   | 2 165          | 9 768                                   |
| Walzwerkserzeugnisse zusammen (784 bis 791, 793 bis 798 e, 820 a) . .   | 28 319         | 267 440                                 | 208 460        | 1 028 306                               |
| Draht, kalt gewalzt oder gezogen, nicht weiterbearbeitet (792 a) . . . .  | 404            | 2 513                                   | 6 230          | 34 919                                  |
| Draht, kalt gewalzt oder gezogen, weiterbearbeitet (792 b) . . . . .  | 56             | 488                                     | 6 725          | 31 291                                  |
| Stacheldraht (825 b) . . . . .  | 1              | 90                                      | 4 329          | 23 240                                  |
| Drahtstifte (826 a) . . . . .   | —              | 14                                      | 2 003          | 12 331                                  |
| Brücken, Brückenbestandteile und Eisenbauteile (800 a/b) . . . . .  | 38             | 2 160                                   | 1 554          | 12 548                                  |
| Andere Eisenwaren (799, 801 a bis 819, 820 b bis 825 a, 825 c bis g, 826 b bis 841 c)   | 793            | 8 074                                   | 54 010         | 235 556                                 |
| Weiterbearbeitete Erzeugnisse zusammen (792 a, b, 799 a bis 819, 820 b bis 841 c)   | 1 292          | 13 339                                  | 74 851         | 349 885                                 |
| Eisengießererzeugnisse (778 a bis 783 h) . . . . .  | 178            | 3 279                                   | 19 987         | 104 925                                 |
| Eisen und Eisenwaren insgesamt, Abschnitt 17 A (777 a bis 843 d)  | 117 823        | 1 178 990                               | 312 450        | 1 549 002                               |
| Maschinen (Abschnitt 18 A) . . . . .  | 1 291          | 6 532                                   | 43 660         | 219 686                                 |
| Elektrotechnische Erzeugnisse (Abschnitt 18 B) . . . . .  | 551            | 2 519                                   | 11 852         | 51 082                                  |
| Fahrzeuge (Abschnitt 18 C) . . . . .  | 717            | 4 688                                   | 22 388         | 103 322                                 |

<sup>1)</sup> Vgl. Stahl u. Eisen 59 (1939) S. 803: Wichtige Änderungen in der Außenhandelsstatistik. — <sup>2)</sup> In Eisen und Eisenwaren (Abschnitt 17 A) enthalten.

**Die Weltgewinnung an Rohstahl und Roheisen im ersten Halbjahr 1938/39.**

Ein Blick in *Zahlentafel 1* zeigt, daß Großdeutschland, dessen Eisen- und Stahlgewinnung bereits im vorigen Jahre auf erstaunlicher Höhe angelangt war, in der Vergleichszeit des ersten Halbjahres 1939 gegen 1938 seine Erzeugung in Roheisen und Rohstahl um 890 000 und 1 136 000 t oder je 10 % steigern konnte.

Sowjetrußland, das zweitgrößte europäische Erzeugerland, hat gegen 1938 bei Roheisen nur die geringfügige Vergrößerung um eine Viertelmillion Tonnen, dagegen bei Rohstahl sogar eine Verringerung um über 200 000 t zu verzeichnen. Seine Erzeugung erreicht nur etwa drei Viertel der deutschen Leistung.

Großbritannien berichtet bei Roheisen über einen Rückgang um 374 000 t, dagegen bei Rohstahl über eine Erhöhung um nahezu eine halbe Million Tonnen. Seine Rohstahlerzeugung erreichte knapp 54 % der deutschen Leistung; seine Roheisengewinnung bleibt erheblich weiter zurück.

Frankreich als viertgrößtes europäisches Eisenland hat seine Erzeugung um 600 000 bzw. 700 000 t erhöhen können. In Rohstahl erreichte es knapp ein Drittel der deutschen Leistung.

Belgien und das im belgischen Zollgebiet liegende Luxemburg haben von 1938 auf 1939 zusammen eine Erzeugungserhöhung wie etwa Frankreich, aber ihre Gesamtmenge in Rohstahl erreicht nur 60 % der französischen.

Italien ist nach der Auflösung der ehemaligen Tschechoslowakei unter den europäischen Eisenländern vorgerückt. Mit seiner Roheisenerzeugung bleibt es zwar trotz bemerkenswerter Erhöhung um über 100 000 t noch hinter Polen zurück, aber mit seiner Stahlgewinnung von 1 149 000 t im ersten Halbjahr übertrifft es Polen um nahezu 150 000 t, obwohl Polen dank der Einverleibung des Olsagebietes seine Stahlgewinnung um 300 000 t höher ausweisen konnte.

Das Protektorat Böhmen-Mähren erscheint erstmalig in dieser Uebersicht, und zwar einschließlich geringer Erzeugung der Slowakei mit 577 000 t Roheisen- und 816 000 t Rohstahlerzeugung im ersten Halbjahr 1939.

Schweden hat seine vorjährige Roheisenerzeugung knapp gehalten, dagegen seine Stahlgewinnung bemerkenswerterweise um 140 000 t auf rd. 600 000 t erhöht.

Ungarn hat wohl seinen Stand gehalten.

Spanien hat nach Beilegung seines Bürgerkrieges noch viel Aufbauarbeit vor sich.

Die sonstigen europäischen Länder, nämlich Finnland, Holland, Jugoslawien, Norwegen und Rumänien, haben Fortschritte gemacht.

Von den außereuropäischen Ländern zeigen die Vereinigten Staaten von Nordamerika eine starke Wiederbelebung. In Roheisen ist dort die Halbjahreserzeugung von 8,1 auf rd. 13,0 und diejenige in Rohstahl von 11,2 auf 19,2 Mill. t gestiegen. Diese entspricht einer Besserung des Ausnutzungsgrades der Leistungsfähigkeit der Stahlwerke von 31,2 % im Durchschnitt des ersten Halbjahres 1938 auf 53,1 % in der Vergleichszeit 1939. Immerhin erreicht die amerikanische Leistung, die vor einem Jahrzehnt diejenige ganz Europas übertraffen hat, noch nicht die Hälfte der europäischen Länder.

**Die Entwicklung des Welt-Schiffbaues im Jahre 1938.**

Nach dem von „Lloyds Register“ veröffentlichten Jahresbericht über den Handelsschiffbau der Welt stellte sich die Zahl der im Jahre 1938 vom Stapel gelaufenen Schiffe (ausgenommen Kriegsschiffe und Handelsschiffe unter 100 B.-R.-T.) auf 1119 mit 3 033 593 B.-R.-T. (1937: 1101 mit 2 690 580 B.-R.-T.). Davon waren 372 Dampfschiffe mit 1 152 543 B.-R.-T., 657 Motorschiffe mit 1 823 399 B.-R.-T. und 90 Segelschiffe und Leichter mit 57 651 B.-R.-T. Diese Zahl ist die höchste, die seit 1921 zu verzeichnen war, und weist gegenüber dem Vorjahre eine Zunahme von 12,7 %, gegenüber 1936 eine solche von 43,2 % und gegenüber 1935 gar um 133 % auf.

An dem Schiffbau der Welt waren die einzelnen Länder — ohne Rußland und Spanien — wie folgt beteiligt:

|                                     | 1937               |          | 1938               |           |
|-------------------------------------|--------------------|----------|--------------------|-----------|
|                                     | Anzahl der Schiffe | B.-R.-T. | Anzahl der Schiffe | B.-R.-T.  |
| Großbritannien und Irland . . . . . | 309                | 920 822  | 267                | 1 030 375 |
| Deutschland . . . . .               | 174                | 435 606  | 193                | 480 797   |
| Japan . . . . .                     | 180                | 451 121  | 146                | 441 720   |
| Holland . . . . .                   | 112                | 183 509  | 142                | 239 845   |
| Vereinigte Staaten . . . . .        | 123                | 239 445  | 105                | 201 251   |
| Schweden . . . . .                  | 38                 | 161 008  | 40                 | 166 464   |
| Dänemark . . . . .                  | 26                 | 131 411  | 35                 | 158 430   |
| Italien . . . . .                   | 6                  | 21 918   | 13                 | 93 503    |
| Norwegen . . . . .                  | 38                 | 41 993   | 42                 | 54 654    |
| Frankreich . . . . .                | 9                  | 26 544   | 7                  | 47 290    |
| Belgien . . . . .                   | 17                 | 17 071   | 21                 | 30 137    |
| Britische Besitzungen . . . . .     | 38                 | 13 880   | 61                 | 30 100    |
| Andere Länder . . . . .             | 31                 | 46 252   | 47                 | 58 967    |

Unter den vom Stapel gelaufenen Dampfschiffen — 372 mit 1 152 543 t — befinden sich ein mit turboelektrischem Antrieb versehenes Schiff von 11 651 t, 53 Schiffe mit 459 223 t, die mit

**Zahlentafel 1. Weltgewinnung an Rohstahl und Roheisen im ersten Halbjahr 1939 und 1938. (Nach Berechnungen der Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie, Berlin.)**  
Mengen in 1000 metr. t.

|  | Rohstahl          |        | Roheisen (einschl. Eisenlegierungen) |        |
|--|-------------------|--------|--------------------------------------|--------|
|  | 1. Halbjahr 1939  | 1938   | 1. Halbjahr 1939                     | 1938   |
| Europa . . . . .   | 38 825            | 35 748 | 30 110                               | 28 058 |
| Groß-Deutschland <sup>1)</sup> . . . . .   | 12 342            | 11 206 | 9 828                                | 8 938  |
| Frankreich <sup>2)</sup> . . . . .   | 3 964             | 3 230  | 3 745                                | 3 178  |
| Großbritannien . . . . .   | 6 613             | 6 123  | 3 695                                | 4 069  |
| Belgien . . . . .  | 1 439             | 1 087  | 1 437                                | 1 203  |
| Luxemburg . . . . .  | 938               | 682    | 989                                  | 716    |
| Tschecho-Slowakei . . . . .  | —                 | 993    | —                                    | 698    |
| Protektorat Böhmen-Mähren und die Slowakei . . . . .   | 816               | —      | 577                                  | —      |
| Polen <sup>3)</sup> . . . . .  | 1 004             | 718    | 651                                  | 430    |
| Rußland <sup>4)</sup> . . . . .  | 9 015             | 9 250  | 7 556                                | 7 391  |
| Italien <sup>5)</sup> . . . . .  | 1 149             | 1 128  | 508                                  | 416    |
| Schweden <sup>5)</sup> . . . . .   | 597               | 457    | 330                                  | 356    |
| Spanien <sup>6)</sup> . . . . .  | 273               | 249    | 214                                  | 243    |
| Ungarn <sup>4)</sup> . . . . .   | 325               | 325    | 180                                  | 170    |
| Uebrige Länder (Finnland, Holland, Jugoslawien, Norwegen und Rumänien) <sup>4)</sup> . . . . . | 350               | 300    | 400                                  | 350    |
| Außereuropa . . . . .  | 24 620            | 16 398 | 16 986                               | 11 915 |
| Vereinigte Staaten von Nordamerika <sup>5)</sup> . . . . .                                     | 19 240            | 11 215 | 12 977                               | 8 118  |
| Kanada <sup>5)</sup> . . . . .   | 550               | 682    | 299                                  | 441    |
| Japan, Korea und Mandschukuo <sup>4)</sup> . . . . .   | 3 500             | 3 250  | 2 000                                | 1 750  |
| Britisch-Indien . . . . .  | 480 <sup>4)</sup> | 476    | 810 <sup>4)</sup>                    | 806    |
| Uebrige Länder (Australien, Südafrika, China, Mexiko, Südamerika) <sup>4)</sup> . . . . .      | 850               | 775    | 900                                  | 800    |
| Weltgewinnung . . . . .  | 63 445            | 52 146 | 47 096                               | 39 973 |

<sup>1)</sup> Einschl. Ostmark ab 1. Januar 1938 und Sudetengau ab 1. Januar 1939. <sup>2)</sup> Spanien insgesamt nach den Ausweisungen für das Gebiet Biskaya geschätzt. <sup>3)</sup> 1939 einschl. Olsagebiet. <sup>4)</sup> Geschätzt. <sup>5)</sup> Teilweise geschätzt 1939. <sup>6)</sup> Ohne Schweißstahl.

Beachtliche Fortschritte macht ferner Japan, wenn es auch zur Zeit schwierig ist, mangels regelmäßiger Veröffentlichungen die Erzeugung genau zu schätzen. Es darf angenommen werden, daß das ostasiatische Inselreich zusammen mit Korea und Mandschukuo seine Halbjahresgewinnung in Roheisen auf 2 Mill. t und in Rohstahl auf 3,5 Mill. t gebracht hat.

In Kanada ist in Roheisen und Rohstahl ein Rückschlag, und zwar um etwa ein Viertel der Vergleichsmenge des ersten Halbjahres 1938, eingetreten.

Die übrigen außereuropäischen Eisenländer, Australien, Britisch-Indien, China, Mexiko, Südamerika und Südafrika, entwickeln sich rüstig weiter, namentlich Südafrika.

Die fremden Erdteile zusammengerechnet kommen in der Roheisengewinnung etwa 54 % und in der Rohstahlgewinnung etwa 60 % der Leistung Europas gleich.

Die Weltgewinnung im ersten Halbjahr 1939 dürfte in Roheisen um 7,1 Mill. t und in Rohstahl um 11,3 Mill. t höher stehen als in der Vergleichszeit von 1938. Die Zunahme beträgt in Roheisen etwa 17,8 und in Rohstahl 21,7 %.

Dampfturbinen ausgerüstet werden, und 91 Schiffe mit 250 736 t, die einen Antrieb von Kolbenmaschinen und Dampfturbinen erhalten. Etwa 625 000 t entfallen auf Dampfer, die mit Oel- feuerung ausgerüstet sind.

Ueber die Größenverhältnisse der vom Stapel gelaufenen Schiffe unterrichtet folgende Zusammenstellung:

|  | 1934 | 1935 | 1936 | 1937 | 1938 |
|--|------|------|------|------|------|
| Vom Stapel gelaufene Schiffe insgesamt | 536  | 649  | 999  | 1101 | 1119 |
| darunter:                              |      |      |      |      |      |
| Schiffe von 4 000 bis 5 999 B.-R.-T.   | 23   | 60   | 101  | 130  | 105  |
| Schiffe von 6 000 bis 9 999 B.-R.-T.   | 42   | 48   | 87   | 125  | 151  |
| Schiffe von 10 000 bis 14 999 B.-R.-T. | 13   | 18   | 19   | 18   | 26   |
| Schiffe über 15 000 B.-R.-T.           | 3    | 6    | 7    | 11   | 13   |

Die größten vom Stapel gelaufenen Schiffe waren: Queen Elizabeth mit 85 000 t (gebaut in Schottland), Mauretania, 34 000 t (England), Pasteur, 30 000 t (England), Stockholm, 28 000 t (Italien), Dominion Monarch, 27 000 t (England), und Robert Ley, 25 000 t (Deutschland).

Im Bau befanden sich nach „Lloyds Register“ am Jahres- schluß 2 688 864 B.-R.-T. oder 231 320 B.-R.-T. (9 % weniger als Ende 1937. Davon entfielen 779 762 (1937: 1 125 426) B.-R.-T. auf Großbritannien und Irland, 355 737 (369 354) B.-R.-T. auf Deutsch- land, 309 586 (305 460) B.-R.-T. auf Japan, 298 617 (204 134) B.-R.-T. auf die Vereinigten Staaten, 247 077 (288 938) B.-R.-T. auf Holland, 161 470 (106 850) B.-R.-T. auf Italien, 146 550 (128 980) B.-R.-T. auf Schweden, 121 940 (100 456) B.-R.-T. auf Dänemark und 89 825 (69 330) B.-R.-T. auf Frankreich.

Im Zusammenhang mit der Weltstatistik sei im folgenden noch besonders auf den

deutschen Schiffbau

etwas näher eingegangen. Wie aus dem Bericht des „Germanischen Lloyd“ über das Jahr 1938 hervorgeht, konnte der hohe Auftragsbestand der deutschen Werften, soweit diese für den Handelsschiffbau tätig sind, fast unverändert aufrechterhalten werden, während der Handelsschiffbau der außerdeutschen Länder im vergangenen Jahre durchweg einen beträchtlichen Rückgang zu verzeichnen hatte. Der Gesamtbestand an Neubauten und Bestellungen auf deutschen Werften für deutsche und ausländische Rechnung betrug Ende 1938 964 000 B.-R.-T. Er war nicht ganz so hoch wie am 31. Dezember 1937 (1 141 108 B.-R.-T.), doch kann man hieraus noch keinen Rückschluß auf eine Abnahme des Beschäftigungsgrades der deutschen Schiffbauindustrie ziehen, da diese Zahl je nach der zufälligen Lage der Ablieferungsfristen und nach dem Eingang von Neubestellungen immer etwas schwankt. Während der ersten neun Monate des Berichtsjahres entfiel etwas mehr als die Hälfte des gesamten Auftragsbestandes auf ausländische Besteller; gegen Ende 1938 hatte sich die Verteilung der Aufträge auf ausländische und deutsche Besteller etwas zugunsten der letzteren verschoben. Der Bruttonaumenhalt der im Jahre 1938 fertiggestellten Seeschiffe lag mit 490 065 B.-R.-T. um 23 % höher als im Vorjahre (399 909 B.-R.-T.). Für deutsche Besteller wurden 1938 Schiffe mit einem Gesamt-Raumgehalt von 226 624 (1937: 182 600) B.-R.-T. fertiggestellt.

Im Berichtsjahre hat sich die deutsche Seehandelsflotte weiter um 189 199 B.-R.-T. vermehrt. Sie ist damit auf 4 348 132 B.-R.-T. oder fast 83 % des Vorkriegsbestandes (5 250 000 B.-R.-T.) gestiegen. Ihre Entwicklung in der Nachkriegszeit geht aus folgenden Zahlen hervor:

|                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 649 000 B.-R.-T. am 31. Dez. 1919   | 3 806 851 B.-R.-T. am 31. Dez. 1933 |
| 1 998 054 B.-R.-T. am 31. Dez. 1921 | 3 747 754 B.-R.-T. am 31. Dez. 1934 |
| 2 968 939 B.-R.-T. am 31. Dez. 1923 | 3 718 909 B.-R.-T. am 31. Dez. 1935 |
| 3 232 732 B.-R.-T. am 31. Dez. 1925 | 3 582 659 B.-R.-T. am 31. Dez. 1936 |
| 3 767 404 B.-R.-T. am 31. Dez. 1927 | 4 158 933 B.-R.-T. am 31. Dez. 1937 |
| 4 267 590 B.-R.-T. am 31. Dez. 1929 | 4 348 132 B.-R.-T. am 31. Dez. 1938 |

An der Welthandelsflotte hat die deutsche Seehandelsflotte nach dem Schiffsregister 1939 des „Germanischen Lloyd“ einen Anteil von 6,40 (6,25) %.

Einen Ueberblick über die gesamte Schiffbautätigkeit während des Jahres 1938 auf deutschen See- und Flußschiffswerften für deutsche und fremde Rechnung gibt *Zahlentafel 1*. Es sind somit insgesamt im Jahre 1938 536 921 B.-R.-T. Schiffsraum fertiggestellt worden, wovon mehr als die Hälfte, nämlich 274 908 B.-R.-T. (51,2 %), an ausländische Besteller geliefert wurde. Von den im Jahre 1938 neugebauten See- und Binnenschiffen wurden 73,6 % auf den Nordsee-Werften, 18,2 % auf den Ostsee-Werften und 8,2 % im Binnenlande erbaut.

Von den am 31. Dezember 1938 in Deutschland im Bau befindlichen See- und Flußschiffen (*Zahlentafel 2*) mit einem Gesamtumfang von 953 200 B.-R.-T. waren 613 117 B.-R.-T. oder 64,3 % für deutsche Rechnung und 340 083 B.-R.-T. oder 35,7 % für ausländische Rechnung. Auf Stapel lagen am Ende des Berichtsjahres 81 Schiffe mit 217 973 B.-R.-T.; 150 Schiffe mit 523 694 B.-R.-T. waren noch nicht auf Stapel gelegt.

Beim „Germanischen Lloyd“ waren am 31. Dezember 1938 insgesamt 2724 Schiffe mit zusammen 4 626 015 B.-R.-T. klassifiziert. Hiervon sind 2209 deutsche Schiffe mit 3 841 773 B.-R.-T. und 515 ausländische Schiffe mit 784 242 B.-R.-T.

Zahlentafel 1. Im Jahre 1938 in Deutschland fertiggestellte See- und Flußschiffe.

|                                      | Seeschiffe |                             | Flußschiffe |          | Summe  |          |
|--------------------------------------|------------|-----------------------------|-------------|----------|--------|----------|
|                                      | Anzahl     | B.-R.-T.                    | Anzahl      | B.-R.-T. | Anzahl | B.-R.-T. |
| Dampfschiffe . . . . .               | 69         | 106 278                     | 5           | 1 202    | 74     | 107 480  |
| Motorschiffe . . . . .               | 101        | 378 472                     | 188         | 28 026   | 289    | 406 498  |
| Segelschiffe <sup>1)</sup> . . . . . | 27         | 5 315                       | 137         | 17 628   | 164    | 22 943   |
| Summe:                               | 197        | 490 065                     | 330         | 46 856   | 527    | 536 921  |
|                                      |            | davon für deutsche Rechnung |             |          |        |          |
| Dampfschiffe . . . . .               | 59         | 74 291                      | 1           | 56       | 60     | 74 347   |
| Motorschiffe . . . . .               | 56         | 147 018                     | 160         | 23 566   | 216    | 170 584  |
| Segelschiffe <sup>1)</sup> . . . . . | 27         | 5 315                       | 115         | 11 767   | 142    | 17 082   |
| Summe:                               | 142        | 226 624                     | 276         | 35 389   | 418    | 262 013  |
|                                      |            | für fremde Rechnung         |             |          |        |          |
| Dampfschiffe . . . . .               | 10         | 31 987                      | 4           | 1 146    | 14     | 33 133   |
| Motorschiffe . . . . .               | 45         | 231 454                     | 28          | 4 460    | 73     | 235 914  |
| Segelschiffe <sup>1)</sup> . . . . . | —          | —                           | 22          | 5 861    | 22     | 5 861    |
| Summe:                               | 55         | 263 441                     | 54          | 11 467   | 109    | 274 908  |

<sup>1)</sup> Segelschiffe mit und ohne Motoren und Schleppschiffe.

Zahlentafel 2. Am 31. Dezember 1938 in Deutschland im Bau befindliche See- und Flußschiffe.

|                                      | Seeschiffe |                             | Flußschiffe |          | Summe  |          |
|--------------------------------------|------------|-----------------------------|-------------|----------|--------|----------|
|                                      | Anzahl     | B.-R.-T.                    | Anzahl      | B.-R.-T. | Anzahl | B.-R.-T. |
| Dampfschiffe . . . . .               | 79         | 248 163                     | 9           | 950      | 88     | 249 113  |
| Motorschiffe . . . . .               | 154        | 595 841                     | 239         | 53 772   | 393    | 649 613  |
| Segelschiffe <sup>1)</sup> . . . . . | 25         | 7 000                       | 171         | 47 474   | 196    | 54 474   |
| Summe:                               | 258        | 851 004                     | 419         | 102 196  | 677    | 953 200  |
|                                      |            | davon für deutsche Rechnung |             |          |        |          |
| Dampfschiffe . . . . .               | 68         | 184 380                     | 8           | 647      | 76     | 185 027  |
| Motorschiffe . . . . .               | 117        | 329 296                     | 225         | 48 140   | 342    | 377 436  |
| Segelschiffe <sup>1)</sup> . . . . . | 25         | 7 000                       | 161         | 43 654   | 186    | 50 654   |
| Summe:                               | 210        | 520 676                     | 394         | 92 441   | 604    | 613 117  |
|                                      |            | für fremde Rechnung         |             |          |        |          |
| Dampfschiffe . . . . .               | 11         | 63 783                      | 1           | 303      | 12     | 64 086   |
| Motorschiffe . . . . .               | 37         | 266 545                     | 14          | 5 632    | 51     | 272 177  |
| Segelschiffe <sup>1)</sup> . . . . . | —          | —                           | 10          | 3 820    | 10     | 3 820    |
| Summe:                               | 48         | 330 328                     | 25          | 9 755    | 73     | 340 083  |

<sup>1)</sup> Segelschiffe mit und ohne Motoren und Schleppschiffe.

Nach der Seeeunfallstatistik des „Germanischen Lloyd“ betragen die Totalverluste im Jahre 1938 520 150 B.-R.-T. oder 0,77 % der Welthandelsflotte; sie liegen um rd. 60 000 B.-R.-T. über den Vorjahrsverlusten. Die Abwrackungen waren mit rd. 742 000 B.-R.-T. mehr als 200 000 B.-R.-T. höher als im Vorjahre (*s. Zahlentafel 3*). An deutschen Seeschiffen über 100 B.-R.-T. sind im Jahre 1938 9 Schiffe mit 15 124 B.-R.-T. verlorengegangen oder 0,36 % des Bestandes der deutschen Handelsflotte.

Zahlentafel 3. Verluste der Welthandelsflotte und Abwrackungen 1934 bis 1938.

|      | Es gingen verloren |          |                         | Es wurden abgewrackt |           |                         | Summe |           |                         |
|------|--------------------|----------|-------------------------|----------------------|-----------|-------------------------|-------|-----------|-------------------------|
|      | Zahl               | B.-R.-T. | % der Welthandelsflotte | Zahl                 | B.-R.-T.  | % der Welthandelsflotte | Zahl  | B.-R.-T.  | % der Welthandelsflotte |
| 1934 | 320                | 370 857  | 0,56                    | 661                  | 1 856 354 | 2,76                    | 981   | 2 227 211 | 3,32                    |
| 1935 | 303                | 316 254  | 0,49                    | 543                  | 1 224 405 | 1,89                    | 846   | 1 540 659 | 2,38                    |
| 1936 | 371                | 420 790  | 0,65                    | 519                  | 1 091 459 | 1,68                    | 890   | 1 512 249 | 2,32                    |
| 1937 | 331                | 460 831  | 0,695                   | 488                  | 529 406   | 0,80                    | 820   | 990 237   | 1,495                   |
| 1938 | 349                | 520 150  | 0,77                    | 400                  | 741 818   | 1,09                    | 749   | 1 261 968 | 1,86                    |

Frankreichs Roheisen- und Flußstahlerzeugung im Juni 1939<sup>1)</sup>.

|  | Januar 1939 <sup>2)</sup> | Februar 1939 <sup>2)</sup> | März 1939 <sup>2)</sup> | April 1939 <sup>2)</sup> | Mai 1939 <sup>2)</sup> | Juni 1939 |
|--|---------------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|-----------|
| Hochöfen am 1. des Monats:             |                           |                            |                         |                          |                        |           |
| im Feuer . . . . .                     | 87                        | 88                         | 90                      | 92                       | 102                    | 106       |
| außer Betrieb . . . . .                | 120                       | 119                        | 117                     | 115                      | 105                    | 101       |
| insgesamt . . . . .                    | 207                       | 207                        | 207                     | 207                      | 207                    | 207       |
|  |                           | 1000 metr. t               |                         |                          |                        |           |
| Roheisenerzeugung insgesamt . . . . .  | 571                       | 539                        | 615                     | 602                      | 699                    | 719       |
| Darunter:                              |                           |                            |                         |                          |                        |           |
| Thomasroheisen . . . . .               | 440                       | 419                        | 489                     | 481                      | 560                    | 582       |
| Gießereiroheisen . . . . .             | 76                        | 72                         | 75                      | 79                       | 70                     | 87        |
| Bessemer- und Puddelroheisen . . . . . | 22                        | 18                         | 21                      | 24                       | 26                     | 26        |
| Sonstiges . . . . .                    | 33                        | 30                         | 30                      | 18                       | 43                     | 24        |
| Stahlerzeugung insgesamt . . . . .     | 592                       | 572                        | 667                     | 625                      | 743                    | 766       |
| Darunter:                              |                           |                            |                         |                          |                        |           |
| Thomasstahl . . . . .                  | 350                       | 341                        | 397                     | 373                      | 450                    | 482       |
| Siemens-Martin-Stahl . . . . .         | 203                       | 193                        | 225                     | 209                      | 241                    | 230       |
| Bessemerstahl . . . . .                | 4                         | 4                          | 4                       | 4                        | 4                      | 4         |
| Thiegelstahl . . . . .                 | 2                         | 2                          | 3                       | 2                        | 2                      | 2         |
| Elektrostahl . . . . .                 | 33                        | 32                         | 38                      | 37                       | 46                     | 48        |
| Robblecke . . . . .                    | 578                       | 560                        | 652                     | 612                      | 728                    | 750       |
| Stahlguß . . . . .                     | 14                        | 12                         | 15                      | 13                       | 15                     | 16        |

<sup>1)</sup> Nach den Ermittlungen des Comité des Forges de France.

<sup>2)</sup> Teilweise berichtigte Zahlen.

Die Leistung der französischen Walzwerke im Juni 1939<sup>1)</sup>.

|   | Januar 1939 <sup>2)</sup> | Februar 1939 <sup>2)</sup> | März 1939 <sup>2)</sup> | April 1939 <sup>2)</sup> | Mai 1939 <sup>2)</sup> | Juni 1939 |
|---|---------------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|-----------|
|   | In 1000 metr. t           |                            |                         |                          |                        |           |
| Halbzeug zum Verkauf . . . . .  | 97                        | 107                        | 123                     | 116                      | 148                    | 186       |
| Pertigerzeugnisse aus Fluß- und Schweißstahl . . . . .                      | 415                       | 408                        | 475                     | 420                      | 480                    | 495       |
| Davon:  |                           |                            |                         |                          |                        |           |
| Radreifen . . . . .   | 3                         | 3                          | 3                       | 3                        | 3                      | 4         |
| Schmiedestücke . . . . .  | 5                         | 6                          | 7                       | 6                        | 7                      | 7         |
| Schienen . . . . .  | 17                        | 19                         | 20                      | 14                       | 19                     | 17        |
| Schwellen . . . . .   | 5                         | 4                          | 2                       | 2                        | 2                      | 3         |
| Laschen und Unterlagsplatten . . . . .                                      | 1                         | 2                          | 2                       | 2                        | 1                      | 1         |
| Träger- und U-Stahl von 80 mm und mehr, Zores- und Spundwandstahl . . . . . | 33                        | 34                         | 45                      | 39                       | 50                     | 47        |
| Walzdraht . . . . .   | 39                        | 36                         | 40                      | 37                       | 44                     | 44        |
| Gezogener Draht . . . . .   | 20                        | 19                         | 20                      | 19                       | 19                     | 19        |
| Warmgewalzter Bandstahl und Röhrenstreifen . . . . .                        | 18                        | 21                         | 25                      | 21                       | 27                     | 28        |
| Halbzeug zur Bohrerherstellung . . . . .                                    | 13                        | 12                         | 13                      | 9                        | 13                     | 12        |
| Röhren . . . . .  | 20                        | 20                         | 22                      | 20                       | 21                     | 22        |
| Handelsstahl . . . . .  | 138                       | 132                        | 161                     | 147                      | 160                    | 170       |
| Weißbleche . . . . .  | 12                        | 11                         | 13                      | 12                       | 13                     | 12        |
| Bleche von 5 mm und mehr . . . . .  | 29                        | 28                         | 32                      | 30                       | 31                     | 35        |
| Andere Bleche unter 5 mm . . . . .  | 58                        | 57                         | 67                      | 56                       | 67                     | 70        |
| Universalstahl . . . . .  | 4                         | 4                          | 3                       | 3                        | 3                      | 4         |

<sup>1)</sup> Nach den Ermittlungen des Comité des Forges de France.

<sup>2)</sup> Teilweise berichtigte Zahlen.

## Wirtschaftliche Rundschau.

**Bezirksgruppe Rheinischer Braunkohlenbergbau der Wirtschaftsgruppe Bergbau, Köln.** — Dem Bericht der Bezirksgruppe über das Jahr 1938/39 entnehmen wir folgendes:

Die Braunkohlenförderung der Welt betrug im Jahre 1938 264,8 Mill. t gegenüber 254,3 Mill. t im Vorjahre, erhöhte sich also um 4,1 %. An dieser Förderzunahme war wiederum wie in den Vorjahren die deutsche Braunkohlenförderung (Altreich), die sich von 184,7 auf 195,0 Mill. t, d. h. um 5,6 % erhöhte, besonders namhaft beteiligt. Auch der Braunkohlenbergbau der Ostmark hatte eine kleine Förderzunahme von 3,2 auf 3,3 Mill. t zu verzeichnen. Dagegen war die Förderung im Sudetengau und im Protektoratsgebiet Böhmen und Mähren unter dem Einfluß der politischen Ereignisse stark rückläufig, nämlich von 18,0 auf 15,0 Mill. t, oder um 16,7 %. Auch Ungarn nahm an der Aufwärtsentwicklung mit einer Steigerung seiner Braunkohlenförderung von 8,1 auf 8,3 Mill. t teil. Die Braunkohlenförderung Frankreichs hielt sich mit 1 Mill. t auf dem Stande des Vorjahres.

Während sich die rheinische Braunkohlenförderung von 54,88 Mill. t auf 57,59 Mill. t, d. h. um 4,9 % erhöhte, nahm die Förderung in Mittel- und Ostdeutschland von 127,01 Mill. t auf 134,33 Mill. t, also um 5,8 % zu (s. *Zahlentafel 1 und 2*).

**Zahlentafel 1. Gesamt-Braunkohlenförderung Deutschlands und Anteil der rheinischen Braunkohlenindustrie.**

| Jahr | Gesamt-Braunkohlenförderung im Deutschen Reiche | Förderung der rhein. Braunkohlenindustrie | Anteil der rhein. Braunkohlenindustrie an der Gesamtförderung |
|------|---|---|---|
|      | in 1000 t                                       | in 1000 t                                 | %   |
| 1935 | 147 072   | 45 370                                    | 30,8  |
| 1936 | 161 397   | 48 700                                    | 30,2  |
| 1937 | 184 709   | 54 880                                    | 29,7  |
| 1938 | 194 959   | 57 590                                    | 29,5  |

**Zahlentafel 2. Braunkohlenförderung in den einzelnen Ländern Deutschlands.**

|                                | 1935    | 1936    | 1937    | 1938    |
|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Förderung in 1000 t            |         |         |         |         |
| Preußen . . . . .              | 120 628 | 130 319 | 149 472 | 159 838 |
| Bayern . . . . .               | 2 195   | 2 071   | 2 728   | 2 877   |
| Sachsen . . . . .              | 12 566  | 15 806  | 17 328  | 18 564  |
| Thüringen . . . . .            | 5 253   | 5 457   | 5 860   | 5 588   |
| Hessen . . . . .               | 729     | 757     | 773     | 764     |
| Braunschweig . . . . .         | 5 771   | 6 987   | 8 548   | 7 328   |
| Anhalt und Lippe . . . . .     |         |         |         |         |
| Deutschland zusammen . . . . . | 147 072 | 161 397 | 184 709 | 194 959 |

Auch die deutsche Braunkohlenbrikettherstellung erfuhr im Jahre 1938 eine weitere Erhöhung, und zwar im Rheinland von 11,79 Mill. t auf 14,96 Mill. t, d. h. um 1,4 %, und in Mittel- sowie Ostdeutschland zusammen von 30,08 Mill. t auf 34,85 Mill. t, d. h. um 5,9 % (s. *Zahlentafel 3 und 4*).

**Zahlentafel 3. Gesamt-Brikettherstellung Deutschlands und Anteil der rheinischen Braunkohlenindustrie.**

| Jahr | Gesamt-Brikettherstellung im Deutschen Reiche | Brikettherstellung der rhein. Braunkohlenindustrie | Anteil der rhein. Braunkohlenindustrie an der Gesamt-Brikettherstellung |
|------|---|--|---|
|      | in 1000 t                                     | in 1000 t  | %   |
| 1935 | 32 838  | 10 046   | 30,6  |
| 1936 | 36 074  | 10 538   | 29,2  |
| 1937 | 41 951  | 11 785   | 28,1  |
| 1938 | 43 912  | 11 964   | 27,2  |

**Zahlentafel 4. Brikettherstellung in den einzelnen Ländern Deutschlands.**

| In 1000 t                      | 1935              | 1936   | 1937   | 1938   |
|--------------------------------|-------------------|--------|--------|--------|
|                                | Preußen . . . . . | 26 883 | 28 298 | 32 481 |
| Sachsen . . . . .              | 3 090             | 4 672  | 5 340  | 5 634  |
| Thüringen . . . . .            | 2 096             | 2 154  | 2 369  | 2 443  |
| Bayern . . . . .               | 76                | 71     | 1 761  | 97     |
| Braunschweig . . . . .         | 653               | 842    |        | 1 553  |
| Anhalt . . . . .               | 40                | 37     |        | 38     |
| Deutschland zusammen . . . . . | 32 838            | 36 074 | 41 951 | 43 912 |

Die Zahl der im rheinischen Braunkohlenbergbau beschäftigten Arbeiter ist im vergangenen Jahre weiter angestiegen und betrug Ende 1938 14 141 gegen 13 911 zu Ende 1937. Auch

die Angstelltenzahl hat sich weiter von 1345 auf 1418 erhöht. Feierschichten brauchten nicht eingelegt zu werden. Auf einen durchschnittlich angelegten Arbeiter entfielen 307,6 verfahrenre Schichten und ein Gesamteinkommen von 2448 *R.M.* gegenüber 306,2 verfahrenre Schichten und 2396 *R.M.* Einkommen im Jahre 1937.

Im Jahre 1938 wurde von der Rheinischen A.-G. für Braunkohlenbergbau und Brikettfabrikation mit dem Aufschluß eines neuen Tagebaues und der Errichtung einer neuen Brikettfabrik begonnen.

Der Braunkohlenabsatz und der Gesamtabsatz an Briketts konnte gegenüber dem Vorjahre weiter gesteigert werden (s. *Zahlentafel 5*).

**Zahlentafel 5. Absatz der rheinischen Braunkohlenindustrie an Braunkohlen und Braunkohlenbriketts.**

|  | 1936 t     | 1937 t     | 1938 t     |
|--|------------|------------|------------|
| Selbstverbrauch an Braunkohlen                 | 36 969 900 | 41 671 300 | 43 015 000 |
| Durch Verkauf abgesetzte Braunkohlen . . . . . | 11 958 500 | 13 403 000 | 14 787 400 |
| Gesamtabsatz an Braunkohlen . . . . .          | 48 699 600 | 54 879 500 | 57 590 100 |
| Selbstverbrauch an Briketts . . . . .          | 375 100    | 386 100    | 383 300    |
| An das Syndikat gelieferte Briketts . . . . .  | 10 199 600 | 11 202 900 | 11 671 100 |
| Gesamtabsatz an Briketts . . . . .             | 10 574 700 | 11 589 000 | 12 054 400 |

**Rheinisches Braunkohlen-Syndikat, G. m. b. H., Köln.** — Die große Nachfrage bestand während des ganzen Geschäftsjahres (1. April 1938 bis 31. März 1939) und stieg sogar — zum ersten Male wieder seit einem Jahrzehnt — in seinen letzten Monaten noch an, so daß das Syndikat in diesen Monaten den Werken abnehmen konnte, was sie zu liefern vermochten. Der Gesamtabsatz betrug 12 262 217 t, ist also gegenüber dem Vorjahre um 922 393 t oder 8,13 % gestiegen. Erstmals in der Geschichte des Rheinischen Braunkohlen-Syndikats überschritt der Gesamtabsatz in Briketts die 12-Millionen-Grenze. Neuen Anforderungen nach Industriebriketts konnte das Syndikat nicht in allen Fällen und in vollem Umfang gerecht werden, zumal da die Behinderung und Stilllegung der Schifffahrt mit erheblichem Wagenmangel zusammentraf, und dazu noch große Kälte die Anforderungen gewaltig steigerte. So gut es ging, wurde durch eine Verstärkung des Landabsatzes geholfen. Um in geeigneten Fällen Industriebriketts für den Hausbrand freizumachen, wurden Sudetenkohlen in den notwendigen Mengen bezogen. Der Brikettabsatz ins Ausland, vor allem nach der Schweiz und nach Frankreich, ging wiederum etwas zurück. Erhöht hat sich die Ausfuhr nach Holland und Luxemburg. Ferner wurden erstmalig kleinere Probemengen nach Griechenland und in die Türkei geliefert.

Ueber die Kohlenförderung und Brikettherstellung sowie den Absatz an Rohbraunkohle und Briketts der Syndikatszechen in den beiden letzten Jahren geben nachstehende Zahlen Auskunft:

|                       | 1937/38    |                       | 1938/39    |                       |
|-----------------------|------------|-----------------------|------------|-----------------------|
|                       | t          | % ± gegen das Vorjahr | t          | % ± gegen das Vorjahr |
| Rohbraunkohle:        |            |                       |            |                       |
| Förderung . . . . .   | 56 322 195 | + 12,4                | 58 933 635 | + 4,64                |
| Absatz . . . . .      | 16 956 162 | + 18,0                | 18 653 067 | + 10,0                |
| Briketts:             |            |                       |            |                       |
| Herstellung . . . . . | 12 000 736 | + 10,9                | 12 250 606 | + 2,08                |
| Absatz . . . . .      | 11 339 824 | + 8,0                 | 12 262 217 | + 8,4                 |

**Vom Brikettabsatz entfielen auf:**

|                           | 1937/38    |                      | 1938/39    |                      |
|---------------------------|------------|----------------------|------------|----------------------|
|                           | t          | % des Gesamtabsatzes | t          | % des Gesamtabsatzes |
| Landabsatz . . . . .      | 282 076    | 2,49                 | 543 855    | 4,43                 |
| Eisenbahnabsatz . . . . . | 8 035 108  | 70,86                | 8 774 525  | 71,56                |
| Schiffsversand . . . . .  | 3 022 640  | 26,65                | 2 943 837  | 24,01                |
| Gesamtabsatz . . . . .    | 11 339 824 | 100,00               | 12 262 217 | 100,00               |
| Davon:                    |            |                      |            |                      |
| Industrie . . . . .       | 2 557 933  | 22,56                | 2 818 994  | 22,99                |
| Hausbrand . . . . .       | 8 781 891  | 77,44                | 9 443 223  | 77,01                |

Die Lagerbestände bei den Mitgliedswerken und auf den oberrheinischen Lagern betragen am Ende des Berichtsjahres insgesamt rd. 20 000 t gegenüber rd. 370 500 t am 1. April 1938.

## Buchbesprechungen.

**Füchtbauer, Ritter von, Oberst a. D.: Georg Simon Ohm.** Ein Forscher wächst aus seiner Väter Art. (Mit Bildtaf.) Berlin (NW 7): VDI-Verlag, G. m. b. H., 1939. (VII, 246 S.) 8°. Geb. 7,50 *R.M.*

Unter den vielen Lebensbeschreibungen, die in den letzten Jahren erschienen sind, nimmt die über Georg Simon Ohm eine besondere Stellung ein. In einfachster, darum aber um so eindrucksvollere Sprache schildert uns der Großneffe Ohms, Ritter von Füchtbauer, wie der Drang nach Wissen einer ehrsamten Handwerkerfamilie in dem Vater Ohms trotz bescheidenster Lebensumstände nach Erfüllung sucht und endlich in den Brüdern Georg Simon und Martin Ohm alle Widerstände siegreich überwindet. Mit Erschütterung tun wir einen Blick in die jammervollen Verhältnisse unseres Vaterlandes um die erste Hälfte des vorigen Jahrhunderts, die, wie so viele andere, auch Ohm um die Erfüllung seiner Bestimmung bringen. Mit Beschämung erfahren wir, daß die großen, über alle Zeiten dauernden Leistungen Ohms zuerst im Ausland anerkannt worden waren und im Vaterlande nach anfänglicher kleinlichster Ablehnung erst viel zu spät eine bescheidene Würdigung erfahren haben.

Das Buch wird jedem Leser reichen Gewinn bringen. Ganz besonders ist es geeignet, unserer Jugend als Vorbild und Ansporn zu dienen.

Franz Wever.

**Sampling and analysis of carbon and alloy steels.** Methods of the chemists of the Subsidiary Companies of the United States Steel Corporation as revised to 1937. New York (330 West 42nd Street): Reinhold Publishing Corporation 1938. (356 S.) 8°. Geb. 4,50 \$.

In dem Buch werden ausschließlich Probleme und Verfahren zur analytischen Untersuchung von unlegierten und legierten Stählen behandelt. Selbst die Arbeitsweise für die Untersuchungen von Ferrolegierungen werden nicht besprochen. Der gesamte Stoff ist in folgende Abschnitte gegliedert: Probenahme, qualitative Untersuchung, Verfahren zur quantitativen Bestimmung der verschiedenen Elemente. Im Anhang I werden die Verfahren zur Bestimmung des Kohlenstoffs und Schwefels durch Verbrennung im Sauerstoffstrom beschrieben. Die Sauerstoff-, Stickstoff- und Wasserstoffbestimmung ist im Anhang II kurz behandelt.

Der erste Abschnitt über die Probenahme behandelt recht eingehend die Maßnahmen, die bei der Probenahme zur Untersuchung von Stahlbädern und von Fertigerzeugnissen berücksichtigt werden müssen, um zu einwandfreien Ergebnissen zu gelangen.

Wenn auch kurz, so sind doch die Verfahren zur qualitativen Untersuchung von Stählen klar beschrieben. Es sei erwähnt, daß dabei auch eine Anordnung angeführt wird, die es erlaubt, in einer Einwaage eine Reihe von Elementen zu ermitteln und auch den Nachweis der beim Lösen in Salzsäure flüchtigen Stoffe, wie Selen, Schwefel und Arsen, ermöglicht.

Die Beschreibung der quantitativen Untersuchungsverfahren wird eingeleitet durch Ausführungen allgemeiner Natur, von denen besonders die Angaben über den Gebrauch von Ueberchlorsäure im Laboratorium beachtenswert sein dürften. Die Ueberchlorsäure wird bei den beschriebenen Untersuchungsverfahren in viel stärkerem Maße benutzt, als dies z. B. in Deutschland der Fall ist. Nach den gemachten Angaben wird diese Säure in einigen Laboratorien schon seit Jahren verwendet, ohne daß irgend eine Explosion aufgetreten ist. Da die Ueberchlorsäure meist zum Rauchen gebraucht werden muß, bildet der Dampf, der sich in den Abzügen und Ventilatoren niederschlägt, eine wesentliche Gefahr, da er z. B. das Holz leicht entzündlich macht und so zu Explosionen führen kann. Die Abzüge müssen daher so eingerichtet sein, daß sie leicht vollständig mit Wasser gereinigt werden können.

Für die Ermittlung von Kohlenstoff, Mangan, Phosphor, Schwefel, Silizium, Kupfer, Nickel, Chrom, Vanadin, Molybdän, Titan, Aluminium, Arsen, Zinn, Kobalt, Wolfram, Uran, Zirkon, Niob, Tantal, Selen, Bor, Beryllium, Stickstoff, Antimon, Zink und Zer werden die Verfahren ausführlich wiedergegeben. Vorbildlich ist die außerordentlich sorgfältige Behandlung der Einflüsse, die die Anwesenheit von anderen Elementen oder besonders hohen Konzentrationen einzelner Legierungselemente auf das Bestimmungsverfahren ausüben. Für diese Fälle sind die Arbeitsvorschriften angegeben, die diese Einflüsse ausschalten.

Für die Durchführung der Verfahren werden die Erkenntnisse der neueren analytischen Chemie sehr stark herangezogen. Fällungen mit verschiedenen organischen Reagenzien werden in starkem Maße für die quantitative Bestimmung benutzt, desgleichen die kolorimetrischen und potentiometrischen Verfahren.

Das von einer ganzen Reihe bekannter amerikanischer Fachleute bearbeitete Buch gibt einen sehr guten Einblick in die Ar-

beitsweisen, wie sie in den Vereinigten Staaten benutzt werden. Dabei werden zum Teil andere Verfahren als bei uns in Deutschland bevorzugt. So wird z. B. das bei uns so häufig gebrauchte Mangan-Bestimmungsverfahren nach Volhard-Wolff gar nicht behandelt, während man andere wertvolle Angaben findet. Man bedauert dabei oft, daß Hinweise auf das Schrifttum nur sehr selten gemacht werden. Jedem, der sich mit der Analyse von legierten Stählen beschäftigt, kann das Buch empfohlen werden.

Gustav Thanheiser.

**Prodinger, Wilhelm, Dr.: Organische Fällungsmittel in der quantitativen Analyse.** 2., umgearb. u. erw. Aufl. Mit 4 Abb. u. 5 Tab. Stuttgart: Ferdinand Enke 1939. (XVI, 204 S.) 8°. 17 *R.M.*, geb. 18,80 *R.M.* (Die chemische Analyse. Hrsg. von Wilhelm Böttger. Bd. 37.)

Wie zu erwarten war, hat das Buch von Prodinger in Fachkreisen großen Anklang gefunden, so daß es, obwohl seit seinem ersten Erscheinen<sup>1)</sup> noch keine zwei Jahre verstrichen sind, bereits in zweiter Auflage vorliegt. Nach dem Gesamtaufbau und der Form der Darstellung ist das Werk unverändert geblieben. Inhaltlich sind beide Teile des Buches erweitert worden, was schon in der Erhöhung der Seitenzahl von 163 auf 204 zum Ausdruck kommt. Vollkommen neu sind die Abschnitte über Nitron, Phenylarsinsäure, Dimethylglyoxim und Thioharnstoff, Reagenzien, die, wie die übrigen, im ersten „allgemeinen Teil“ theoretisch, im zweiten „speziellen“ in ihren praktischen Anwendungen behandelt werden. Im „speziellen Teil“ sind sodann mehrere Abschnitte um einige Bestimmungs- oder Trennungsvorgänge vergrößert worden, so vor allem der Abschnitt über das Thionalid. Am Ende des Buches ist eine „Zusammenstellung seltener verwendeter Reagenzien“ angehängt worden, die noch verschiedene in der analytischen Chemie vielfach kaum bekannte Stoffe enthält und wegen des bei jedem Reagens angegebenen Schrifttums sicherlich manchem nutzen wird. Leider findet man weder hier noch unter den ausführlich behandelten Körpern das Tetraoxy-Anthrachinon und das Oxy-Chinolin, die zur Bestimmung und Trennung des Berylliums und Aluminiums verwendet werden.

Karl Jordan.

**Schwedler, Franz, Direktor der Fa. Vereinigter Rohrleitungsbau, G. m. b. H., Berlin-Mariendorf: Handbuch der Rohrleitungen.** Allgemeine Beschreibung, Berechnung und Herstellung nebst Zahlen- und Linientaf. 2. Aufl. Neubearb. unter Mitwirkung von Dipl.-Ing. H. von Jürgensonn. Mit 227 Textabb. u. 11 Taf. in einer Tasche. Berlin: Julius Springer 1939. (VIII, 253 S.) 8°. Geb. 33 *R.M.*

Das Buch enthält zahlreiche Angaben und Unterlagen über die Einrichtung und Ausrüstung sowie die Festigkeits-, Druckverlust- und Wärmeverlustberechnung von Rohrleitungen jeder Art. Neben einer eingehenden Behandlung der theoretischen Fragen (Berechnungen) werden vor allem die praktischen Fragen baulich und betrieblich sehr ausführlich behandelt.

Auch die Abschnitte über die Berechnung des Druckverlustes in Rohrleitungen enthalten zahlreiche Werte von Forschungs- und Erfahrungsergebnissen zahlenmäßiger Art. Indessen wäre zu wünschen, daß künftige Veröffentlichungen dieser Art weniger Sonderformeln und Sonderbehandlungen für die einzelnen Anwendungsgebiete bringen möchten, weil sie nur die Uebersicht erschweren. Die Zusammenhänge, die den Druckverlust bestimmen, sind in Wirklichkeit bei allen Anwendungsfällen (Dampf, Wasser, Gas) grundsätzlich gleich. Unterschiedlich sind in der Hauptsache nur die  $\alpha$ -Werte, und zwar hängen diese bei gleicher Reynoldsscher Zahl und gleichen Rohrdurchmessern nur von der Wandrauigkeit ab. Fast alle bisherigen Veröffentlichungen über die Berechnung des Druckverlustes in Rohrleitungen ergeben sich — und davon ist auch das vorliegende Buch nicht frei — in allzu ausführlichen Wiedergaben von ältesten und jüngsten Forschungsarbeiten und von Haupt- und Sonderformeln, die aber meistens glatte Leitungen, Leitungen im Neuzustand und Versuchsleitungen mit künstlich erzeugter Rauigkeit betreffen. Damit kann jedoch der Ingenieur in der Praxis meistens wenig anfangen. Die künftige Forschung auf diesem Gebiete wird also, um von praktischem Wert zu sein, den Weg gehen müssen, in der Praxis selbst die  $\alpha$ - und  $\zeta$ -Zahlen festzustellen, die sich als Dauerzustand nach mehrjährigem Betrieb in den verschiedenen Anwendungsfällen (je nach Art des strömenden Mittels, der Rohrausführung und des Rohrdurchmessers) einstellen.

Trotz dieser Ausführungen gilt, daß das Buch für jeden, der öfter Rohrleitungsfragen zu bearbeiten hat, unentbehrlich sein dürfte.

Gustav Neumann.

<sup>1)</sup> Vgl. Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 1395.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein Deutscher Eisenhüttenleute.

Gustav Dörrenberg †.

Wir wissen von der bergischen Eisenerzeugung nur noch aus der Geschichte. Wir empfinden die heutige Eisen- und Stahlindustrie kaum noch verwandt mit einer ihrer Vorgängerinnen in den oberbergischen Tälern, die viele hundert Jahre mit zum Rückgrat der deutschen Eisen- und Stahlherstellung gehörte. Erz, Holz und Wasser waren die Standortsgrundlagen jener alten „Industrie“, Rennfeuer und Wasserhämmer die Erzeugungstätten und die Reidemeister die Träger dieses Handwerks. Der Tod Gustav Dörrenbergs am 4. Juli 1939 bringt aus dem Gedächtnis entschwundene Zusammenhänge wieder zum Bewußtsein, denn er entstammt einer solchen alten Reidemeisterfamilie. Schon vor mehreren hundert Jahren hat es Reidemeister seines Namens in Runderoth gegeben, und anscheinend lückenlos ist eine Generation nach der anderen dem Beruf treu geblieben. Der Ursprung des heutigen Werkes Ed. Dörrenberg Söhne geht auf einen Wasserhammer zurück, den der Großvater des Verstorbenen, der Bürgermeister und Reidemeister Eduard Dörrenberg, an der gleichen Stelle betrieb, an dem das heutige Werk steht. Schon nach 1830 versuchte er eine breitere Grundlage für sein Werk durch den Erwerb ausgedehnter Wälder und Eisengruben zu schaffen. Es wird erzählt, daß er Puddelstahl als Einschmelze für die Tiegelstahlerzeugung Alfred Krupps geliefert habe. Seine drei Söhne brachten im Jahre 1857 ihre Einzelbetriebe in die Firma Ed. Dörrenberg Söhne ein, die im Jahre 1860 eingetragen wurde und noch heute unverändert besteht. In jenem Jahre wurde Gustav Dörrenberg am 28. Mai geboren. Jener alten Tage hat er sich noch in spätesten Zeiten erinnert: Er sähe sich seinen Großvater begleiten, der über Land ging, um die einzelnen Wasserhämmer zu überwachen.

Werk und Leben wuchsen über die Grenzen des heimatischen Bezirks hinaus, aus handwerklicher Enge in betriebliche Weite. Der Raffinierstahl wurde Grundlage der Erzeugung, und die Marke „Janusstahl“ verschaffte sich nicht nur in Deutschland einen guten Namen, sondern gewann bald guten Ruf in vielen Ländern. Das Jahr 1880 sah den ersten Dampfkessel und den ersten Dampfhammer im Werk, dem bald weitere Dampfhammer folgten. In den 90er Jahren wurde in Runderoth die Tiegelstahlerzeugung aufgenommen. Um die Jahrhundertwende wird viel von den legierten Werkzeugstählen gesprochen, die sich bei den Schweizer Tunnelbauten besonders bewährten. Und aus neuester Zeit ist bekannt, daß die Firma Dörrenberg als eine der ersten den Hochfrequenzöfen in ihren Mauern sah.

Gustav Dörrenbergs Lebensweg entspricht dem Werdegang des Werkes. Er empfängt die Ausbildung, die das bürgerliche 19. Jahrhundert seinen Söhnen zu geben hatte, läuft aber gleichzeitig durch handwerkliche Schulung. Er besucht die Gymnasien zu Lippestadt und Siegen, er wird kaufmännischer Lehrling auf dem

väterlichen Werk; er soll aber selbst praktisch im Betrieb mit Hand anlegen; er arbeitet als Puddler im Fabrik- und Hüttenverein Hohenlimburg unter Louis Röhr, als Raffinierer in Ohl-Rönsahl. Es folgen Wanderjahre im Ausland, in Belgien, Italien und England, während deren er teils Hochschulen besuchte, teils als Kaufmann oder praktisch im Betrieb arbeitete. Im Jahre 1883 kehrt er zurück in das väterliche Geschäft und verläßt es — von unzähligen vielen Reisen im In- und Ausland bis in die letzte Zeit abgesehen — nicht mehr. Sein Vater starb im Jahre 1909, und seit diesem Tag hat er mit seinem jüngeren Bruder Eduard, der schon 1921 heimging, das Schicksal seines Werkes bestimmt, das sich bis heute, trotz aller Fährnisse der Zeit, als eines der wenigen selbständigen Edeltahlwerke erhalten hat und nun einer weiteren Generation der gleichen Familie überantwortet ist.

Zweifellos muß Gustav Dörrenbergs Leben als ein von Erfolg begleitetes bezeichnet werden. Und wenn man nach den Grundlagen dieses Erfolges Umschau hält, so sind es vielleicht zwei Eigenschaften, die als Leitstern seines Lebens gelten mögen. Der eine war die innerliche Gebundenheit an die Ueberlieferung, das Verwachsensein mit seiner Heimat, das Wissen um das, was auf diesem heimatlichen Boden erreichbar ist und was ihm verschlossen bleiben muß. Und der andere Leitstern führte ihn aus der Heimat hinaus in die Weite, machte ihn aufgeschlossen für alles Neue, ließ ihn hoffnungsfreudig in die Zukunft blicken und an den Fortschritt glauben. An Anerkennung und Ehrung hat es diesem Leben nicht gefehlt. Wie den Vater, so zeichnete auch ihn, den rheinischen Industriellen, sein König mit dem Titel Kommerzienrat aus. Im Ort, im Kreis, im oberbergischen Bezirk wurde seine Stimme gehört und geachtet; in zahlreichen wirtschaftlichen Organisationen bekleidete er Ehrenämter, dem Verein Deutscher Eisenhüttenleute gehörte er fast ein halbes Jahrhundert als Mitglied an. Im Edeltahl-Verband war er viele Jahre lang Mitglied des Beirates, in dem sein Wort Gewicht hatte.

Als um die frühe Nachmittagsstunde des 7. Juli die Glocken der Runderother Kirche läuteten, kehrte Gustav Dörrenberg in die heimatische Erde heim, aus der er entsprossen. Der Sarg stand inmitten der Kirche, die er sein Leben lang besucht hatte, Lieder erklangen, die er oft mitgesungen, Worte des Abschieds wurden gesprochen, Gefolgschaftsmitglieder trugen den Sarg, der Zug setzte sich in Bewegung an seinem Haus und seinem Garten entlang hinauf auf die Anhöhe, wo im Walde die letzte Ruhestätte bereit lag. Der Obmann des Betriebes sprach Worte des Dankes und tiefer Verehrung für den Fabrikherrn in des Wortes schönster Bedeutung. Blumen und Erde, Erde und Blumen wölbten sich zum Grabhügel über einen Menschen und über einen Freund, dessen Leben und dessen Tagwerk sich nun vollendet hatte.

W. Kosmann.

#### Änderungen in der Mitgliederliste.

*Dion, Julius*, Oberingenieur a. D., Duisburg, Kortumstr. 64 I. 23 038  
*Dünkler, Franz*, Oberingenieur, Förderstedt (Bz. Magdeburg), Adolf-Hitler-Str. 64. 38 371  
*Evers, Alfons*, Dipl.-Ing., August-Thyssen-Hütte A.-G., Werk Thyssenhütte, Duisburg-Hamborn; Wohnung: Duisburg-Beeck, Adolf-Hitler-Str. 181. 34 051  
*Galetzki, Wilhelm*, Hauptwerbeleiter, Ruhrstahl A.-G., Witten; Wohnung: Witten-Bommern, Frielinghauser Str. 6. 29 052  
*Guthmann, Helmut*, Dr.-Ing., Mannesmannröhren-Werke, Abt. Rath, Düsseldorf-Rath; Wohnung: Düsseldorf 10, Boltensstr. 14. 35 178  
*Heinemann, Josef*, Dipl.-Ing., Vereinigte Leichtmetallwerke G. m. b. H., Hannover-Linden; Wohnung: Hannover-Ricklingen, Wallensteinstr. 95. 36 158  
*Kutsche, Eberhard*, Dipl.-Ing., Betriebsassistent, Rheinmetall-Borsig A.-G., Werk Borsig, Berlin-Tegel; Wohnung: Berlin-Waidmannslust, Hubertusstr. 15. 28 207  
*Lurf, Karl*, Oberingenieur, Vereinigte Oberschles. Hüttenwerke

A.-G., Abt. Donnersmarckhütte, Hindenburg (Oberschles.); Wohnung: Gleiwitz, Woermannstr. 21. 19 070  
*Rieger, Josef*, Dipl.-Ing., Betriebsführer, Neuroder Kohlen- u. Tonwerke, Neurode (Eulengeb.); Wohnung: Kunzendorf (b. Neurode/Eulengeb.), Haus Nr. 197. 23 142  
*Schmidt, Gottfried*, Dr.-Ing., Direktionsassistent, Dinglerwerke A.-G., Zweibrücken; Wohnung: Goetheplatz 3. 35 473  
*Schmitz, Peter*, Prokurist, Trierer Walzwerk A.-G., Hauptverwaltung, Wuppertal-Langefeld, Schwelmer Str. 156; Wohnung: Wuppertal-Barmen, Königsberger Str. 40. 18 099  
*Schreyer, Wolfgang*, Chefchemiker, Goetzewerk Friedrich Goetze A.-G., Werk II, Apolda; Wohnung: Sulzaer Str. 102. 22 173  
*Schüller, Josef*, Dipl.-Ing., Betriebsdirektor, Klöckner-Werke A.-G., Werk Haspe, Hagen-Haspe; Wohnung: An der Hütte 18. 25 111  
*Veit, Philipp*, Dipl.-Ing., Dortmund-Hoerder Hüttenverein A.-G., Abt. Qualitätsstelle, Dortmund; Wohnung: Liebfrauenstr. 1. 35 552

Gestorben:

*Fick, Johannes Carl*, Weidenau (Sieg). \* 29. 11. 1864. † 30. 7. 1939.