

## Technischer Hauptausschuß für Gießereiwesen.

Die 51. Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisengießereien und die damit verbundene große Gießerei-Fachausstellung, die Veranstaltungen des Technischen Hauptausschusses für Gießereiwesen, die Tagungen des Vereins deutscher Stahlformgießereien, der Süddeutschen Gruppe des Vereins deutscher Gießereifachleute und des Gesamtverbandes deutscher Metallgießereien hatten zusammen mit der starken Anziehungskraft der bayerischen Hauptstadt es bewirkt, daß nicht allein aus dem Deutschen Reich, sondern auch aus Deutsch-Oesterreich, der Schweiz, Holland, Schweden und vielen anderen Ländern um die Mitte September die Gießereifachleute in hellen Scharen nach München strömten. Weit über 300 Teilnehmer konnte daher der Vorsitzende des Technischen Hauptausschusses, Dr.-Ing. S. Werner, Düsseldorf, herzlich willkommen heißen, als er am 14. September, nachmittags 4 Uhr, die vom Technischen Hauptausschuß veranstalteten Vorträge im großen Saale des Hauptrestaurants des Ausstellungsparkes mit einer kurzen Ansprache einleitete.

Gemäß der Tagesordnung sprach als erster Redner Dipl.-Ing. H. Neese, Oberhausen, über

### elektrisches Schweißen von Grauguß.

Die Warm- und Kaltschweißung wurden eingehend erläutert und die Bedingungen für das Gelingen einer einwandfreien Ausbesserung von Gußstücken durch Schweißung genau dargelegt. Die Worte des Redners wurden in vorzüglicher Weise durch zahlreiche Lichtbilder ausgeführter Schweißungen erläutert. Der Vortrag bildet einen Auszug aus dem zweiten Teil einer größeren Arbeit des Redners. Da diese demnächst in „Stahl und Eisen“ vollständig erscheinen wird, sehen wir davon ab, auf den Vortrag hier näher einzugehen.

Den zweiten Vortrag über

### Schweißen von Stahlformguß

hielt Oberingenieur L. Treuheit, Elberfeld. Einleitend wies der Redner auf die Gefahr hin, daß durch umfangreiche Vervollkommnung der Schweißverfahren sowie durch die allgemeine Einbürgerung derselben in den Gießereien leicht ein Erlahmen der Sorgfalt bei der Anfertigung der Gußstücke eintreten könne. Doch sei es für

den Gießereibetrieb stets gewinnbringender, sowohl nicht gießtechnisch durchgearbeitete Konstruktionen für die Ausführung abzulehnen, als auch für spannungsreiche Gußstücke schwierige Schweißungen zu verbieten; mögen letztere auch von noch so sehr bewährten Schweißkünstlern ausgeführt werden.

Die für Stahlguß in Frage kommenden Schweißverfahren sind: 1. das Aufgießverfahren, 2. das Feuerschweißverfahren, 3. das Thermit-schweißverfahren, 4. das Lichtbogenschweißverfahren, 5. das autogene Schweißverfahren.

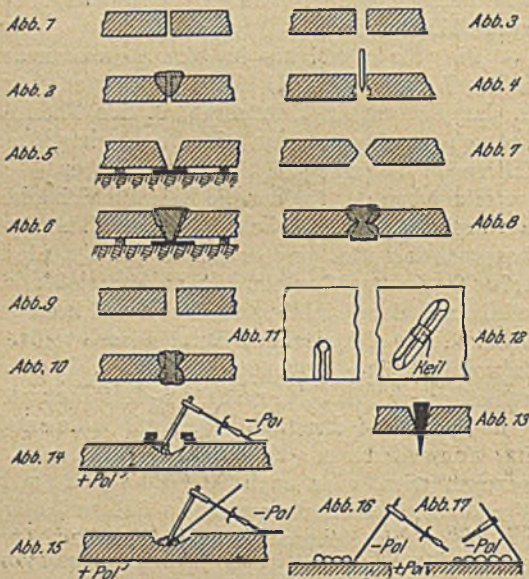
Nachdem der Redner die Eigentümlichkeiten der drei erstgenannten bekannten Verfahren kurz besprochen hatte, ging er näher auf das elektrische Schweißen ein. In Stahlformgießereien wird nach dem Lichtbogenschweißverfahren gearbeitet, das elektrische Widerstandsschweißverfahren hat keine Anwendung gefunden. Es wird entweder nach dem Bernadoss-Verfahren ausgeübt, bei dem der Lichtbogen mit Hilfe eines im Schweißkolben befindlichen Kohlenstabes gezogen wird, oder nach dem Slawianoff-Verfahren. Bei letzterem ist im Schweißkolben an Stelle des Kohlenstabes ein Metallstab angebracht. Für beide Verfahren verwendet man schwedisches Holzkohleneisen oder weiches Flußeisen. Beim Lichtbogenschweißen wird in Stahlgießereien ausschließlich Gleichstrom von 20 bis 85 V Schweißspannung und 50 bis 400 A Stromstärke benutzt. Zur Erreichung der erforderlichen Schweißspannung sind von mehreren Firmen besondere Schweißdynamos gebaut worden, deren Ausführung der Redner erläuterte.

Die Praxis des Lichtbogenschweißens besteht in der Erzielung guter, dichter, wenig spannungsreicher, aber weicher Schweißungen. Die zu schweißenden Gußstücke müssen an den Schweißstellen sauber von Sand und Oxydschichten durch „Blankmeißeln“ gereinigt werden. Schweißmittel haben sich für beide Schweißarten nicht bewährt. Der einzuschweißende Schweißstoff muß ebenfalls kurz vor der Verwendung von etwaigen Oxydschichten mittels Stahlbürste gereinigt werden.

Die Herrichtung der Gußstücke für das Schweißen ist in der Praxis sehr verschieden.



In Abb. 1 sind die zu vereinigenden Schweißstücke an den zu schweißenden Flächen parallel zueinander gelagert. Für dünne, bis zu 10 mm starke Stahlgußstücke mag eine solche Anordnung gelten, dagegen ist sie für mittlere und dickwandige Stücke zu verwerfen. Wie Abb. 2 zeigt, brennt der Lichtbogen beim Bernados-Verfahren einen Tümpel an den Schweißstellen, der nicht genügend tief bis zu dem Bodenspalt reicht. Zufließender Schweißstoff verklebt den untersten Schweißspalt, wohingegen der Tümpel mit Schweißstoff regelrecht verschweißt werden kann. Die Schweißung wird also nicht vollkommen. Für den Fall, daß der Schweißspalt genügend weit auseinander liegt und die Schweißflächen parallel zueinander gelagert sind, wie in Abb. 3, ist leicht mit dem Lichtbogen bis auf den Grund zu kommen. Die Erfahrung hat aber gezeigt, daß durch den Lichtbogen die Sei-



Abbildungen 1—17. Vorbereitungen für Lichtbogenschweißungen nach Bernados und Slawianoff.

tenwände besonders am Boden ausgehöhlt werden (Abb. 4), dann kann das Einschweißen von Schweißstoff nicht allseitig dicht erfolgen. Abb. 5 zeigt die Schweißflächen keilförmig ausgemeißelt und den unteren Schweißspalt mit einem Flach-eisen so weit geschlossen, daß noch ein offener Abstand von etwa 10 mm entsteht. Der Lichtbogen kann hier bei beiden Lichtbogenschweißverfahren die Schweißflächen allseitig bestreichen und erhitzen. Das Zuschweißen der Schweißfuge kann überwacht und letztere sauber verschweißt werden. Der entstehende Schweißvorsprung wird später abgemeißelt (Abb. 6). In Abb. 7 sieht man gegeneinander zugespitzte Schweißflächen. Diese Ausbildung der Schweißfläche wird an mittleren und dickwandigen Stücken ausgeführt und sollte an spannungsreichen Stücken vermieden werden. Hierdurch wird ein zweimaliges Schweißen, nämlich

der oberen und unteren Schweißfuge, notwendig. Durch das plötzliche Erwärmen der bereits abgekühlten oberen Schweißstelle beim Schweißen der unteren Schweißfuge werden Spannungen in der oberen Schweißung erzeugt, die sich in der Regel beim Erkalten der letzteren durch Risse wieder auslösen. Den gleichen Fehler erhält man, wenn, wie Abb. 1 und 2 zeigen, der untere Schweißspalt nicht genügend geschweißt ist und deshalb nachgeschweißt werden muß. Abb. 8 gibt die fertige Verschweißung wieder. Bei der Herrichtung der Schweißstücke nach Abb. 9, also mit genügend weiten Abständen der parallel zueinander gelagerten Schweißflächen, ist zweimaliges Schweißen erforderlich, was nicht zu empfehlen ist. Abb. 10 zeigt die fertige Schweißung. Das Schweißen eines Risses (Abb. 11), der am Rande des zu schweißenden Stückes ausläuft, ist nicht schwierig, wenn er sachgemäß verjüngt ausgearbeitet werden und zuletzt die Schweißung in einem Zuge durchgeführt wird. Dagegen ist es bei beiden Schweißverfahren sehr schwierig, einen Riß zu schweißen, dessen beide Enden nicht an den Rändern eines Gußstückes auslaufen (Abb. 12). Trotz aller sachgemäßen Herrichtung des Schweißstückes, vorherigen guten Ausglühens und nachherigen Erwärmens kurz vor dem Schweißen reißt in fast allen Fällen der geschweißte Riß wieder auf, wenn nicht von der Mitte desselben vor dem Schweißen der Riß auseinander gekeilt wird (Abb. 13). Der Keil wird bis zuletzt während des Schweißens im Riß sitzen gelassen, sodann entfernt und darauf die verbliebene Spalte zugeschweißt. Die Ursache des stets sicheren Gelingens derartig ausgeführter Rißschweißungen liegt darin, daß infolge des Auskeilens des Risses dessen Ausdehnung durch die vorherige Erwärmung sowie durch den Lichtbogen während des Schweißens überholt wird. Ist die Schweißung beendet, so kann keineswegs die sonst durch Erwärmung noch anhaltende Ausdehnung der dem Risse naheliegenden Teile des Gußstückes ein Abreißen von der Schweißung verursachen, da ja die Ausdehnung nach außen durch die Keilung überholt ist. Die am Riß anschließenden Teile des Gußstückes wirken im Gegenteil nach der abkühlenden Schweißstelle zusammenziehend. Die durch das Auskeilen und durch das Schweißen im Gußstück entstandenen Spannungen werden durch Nachglühen ausgeglichen.

Bei Lunkern, Sandlöchern und kleinen Rißschweißungen ist das Verhämmern der Schweißungen nicht nachteilig, dagegen werden bei Rißschweißungen durch das Hämmern häufig Abreibungen hervorgerufen. Die ersten Stellen einer Rißschweißung ertragen das Verhämmern; wird aber anschließend weiter geschweißt, so wird bei dem wieder einsetzenden starken Verhämmern der Schweißung der Schweißspalt derart auseinandergetrieben, daß ein Aufreißen der



alten Schweißung eintreten muß. Häufig zeigt sich das Abreißen erst nach Vollendung der Schweißung und nach einiger Abkühlung. Schwierige Schweißungen sollen nur an ausgeglühten und erhitzten Gußstücken ausgeführt werden, da ungeglühte Gußstücke stets Spannungen enthalten.

Die Zuführung des Schweißstoffes beim Bernados-Verfahren erfolgt einmal in der Weise, daß an dem Rande der Schweißstellen reine Eisenstücke aufgebaut werden (Abb. 14), die je nach Bedarf vom Lichtbogen abgeschmolzen werden und in die Schweißstelle abfließen. Zum anderen wird ein im Lichtbogen gehaltener Eisenstab (Abb. 15) zum Teil geschmolzen und das flüssige Eisen zum Aufschießen benutzt.

Bei nicht allzu großen Stoffstärken des zu schweißenden Stückes soll die Schweißung mög-

kügelchen entstehen, die sich nach der Bearbeitung als poröse Stellen zeigen.

Bekanntlich lassen weiche Stahlgußstücke sich leichter schweißen als harte; dies liegt wohl an den während des Schweißens stärker auftretenden Spannungen in derartigen Gußstücken. Das Einschweißen von hartem Schweißstoff in harte Stahlgußschweißstellen hat sich nicht bewährt. Diese werden stets etwas weicher in der sauerstoffreichen Atmosphäre des Lichtbogens, jedoch bleiben sie hart genug, um Bearbeitungen schwieriger zu gestalten, und reißen sehr leicht aus den Schweißfugen ab.

Zum Schweißen mit Kohlenelektroden sind Kohlenstäbe für Bogenlampen zu weich, sie zerspringen leicht während des Schweißens und verursachen große Störungen. In der Regel werden harte Kohlenstäbe von 10 bis 30 mm  $\phi$

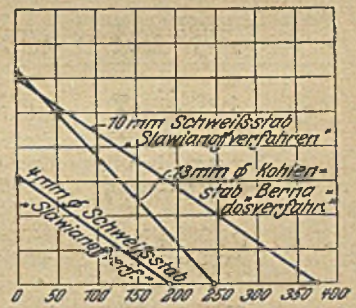
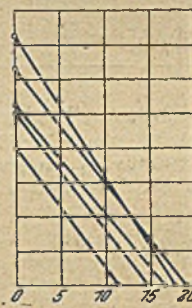
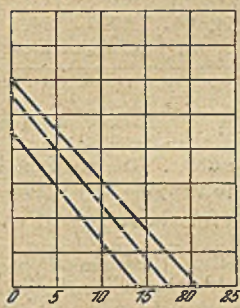
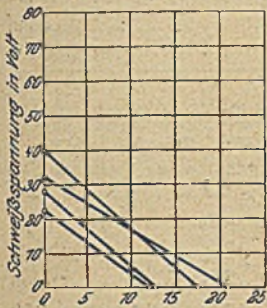


Abbildung 18.

Abbildung 19.

Zugfestigkeitswerte und Schweißspannungen bei Anwendung des Slawianoff-Verfahrens mit 4-mm-Schweißstäben

10-mm-Schweißstäben.

Abbildung 20.

Zugfestigkeitswerte und Schweißspannungen bei Anwendung des Bernados-Verfahrens mit 13 mm  $\phi$  Kohlenstab.

Abbildung 21. Zusammenstellung der günstigsten Schweißspannungen und Stromstärken bei den einzelnen angewandten Verfahren unter Berücksichtigung der Schweißstab- und Kohlenstabdicken.

lichst in einem Zuge und in gleicher Höhe ausgeführt werden, und stets so, daß die Schweißung 5 mm und mehr an der Oberfläche vorsteht.

Die Befürchtung, daß beim Bernados-Verfahren eine Kohlung der Schweißung erfolge, ist unbegründet. Die Ursache der Verbrennung von Kohlenstoff, Silizium und Mangan ist wohl in der hohen Schweißtemperatur (über 3500°) sowie in dem Vorhandensein von freiem Sauerstoff während des Schweißens zu erblicken.

Beim Slawianoff-Verfahren ist darauf zu achten, daß der Eisenstab nach dem ersten Schweißen auf dem tiefsten Punkt des vorher geschweißten Metallkugelchens angesetzt wird. Dies hat den Vorteil, hohle Zwischenräume zwischen den einzelnen Schweißkugelchen zu vermeiden (Abb. 16). Durch schlechte Stellung des Schweißers kann es vorkommen, daß er vorübergehend die Metallelektrode umgekehrt wie in Abb. 16 zum Schweißen aufsetzt (Abb. 17). Hierdurch kann der Eisenstab nicht an der tiefsten Stelle des vorher geschweißten Metallkugelchens angesetzt werden, sondern in einem geringen Abstände von diesem. Die Folge ist, daß größere Zwischenräume zwischen den einzelnen Schweiß-

von besonderer, reiner Zusammensetzung benutzt. Für Metallelektroden verwendet man Eisenstäbe von 3, 4, 5, 10, 15 und 20 mm  $\phi$ .

Bei den autogenen Schweißverfahren wird mit Sauerstoff-Wasserstoff und mit Sauerstoff-Azetylen gearbeitet. Das Sauerstoff-Wasserstoff-Schweißverfahren hat in Stahlgießereien vor dem Sauerstoff-Azetylen-Verfahren Anwendung gefunden. Durch Einführung des Sauerstoff-Azetylen-Verfahrens aber wurde es aus den Gießereien verdrängt. Beim Sauerstoff-Wasserstoff-Schweißen wird eine Schweißtemperatur bis zu 2000°, beim Sauerstoff-Azetylen-Verfahren bis zu 3000° erreicht. Bei dünnwandigen Gußstücken von 5 bis 6 mm lassen die Schweißungen beider Verfahren gute Ergebnisse erzielen, über diese Wandstärken hinaus werden die Sauerstoff-Wasserstoff-Schweißungen unzuverlässig. Ebenso wird das Schneiden von Trichtern u. a. durch Sauerstoff-Azetylen billiger und schneller ausgeführt, als bei Anwendung von Sauerstoff-Wasserstoff. Bei dickwandigen Stücken kann die Vorwärmung zum Schneiden kräftiger durchgeführt werden. Das Azetylen gas muß vor Gebrauch mittels Chromsäure



Zahlentafel 1. Schweißversuche an Flußeisenstäben.

| Art der Schweißung                            | Stab<br>Nr. | Stab-<br>durch-<br>messer<br>mm | Quer-<br>schnitt<br>mm <sup>2</sup> | Ver-<br>suchs-<br>länge<br>mm | Belastung bis zur<br>Elastizitäts-<br>grenze |                    | Bruch-<br>belas-<br>tung<br>kg | Zug-<br>festig-<br>keit<br>kg/mm <sup>2</sup> | Deh-<br>nung<br>% | Zusam-<br>men-<br>schnül-<br>lung<br>% | Erzielte<br>höhere<br>Zug-<br>festig-<br>keit<br>% | Erzielte<br>niedr.<br>Zug-<br>festig-<br>keit<br>% |
|---|-------------|---------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|--|--------------------|--------------------------------|---|-------------------|--|--|--|
|   |             |                                 |                                     |                               | kg   | kg/mm <sup>2</sup> |                                |   |                   |  |  |  |
| Beide Stäbe nicht ge-<br>schweißt             | 1           | 15                              | 176,7                               | 150                           | 4500   | 25,4               | 6800                           | 38,4  | 26,6              | 65                                     | —  | —  |
|   | 1           | 13,9                            | 151,7                               | 139                           | 3600   | 23,6               | 5800                           | 38,2  | 27,—              | 63                                     | —  | —  |
| Nach dem bekannten<br>Feuerschweißverfahren   | 2           | 14,9                            | 174,4                               | 149                           | 4200   | 24,—               | 6800                           | 33,0  | 23,5              | 28                                     | —  | 87   |
|   | 2           | 14,9                            | 174,4                               | 149                           | 4300   | 24,6               | 6800                           | 33,0  | 22,—              | 40,5                                   | —  | 87   |
| Autogen mit Flußeisen<br>geschweißt           | 3           | 12                              | 113,1                               | 120                           | 2800   | 24,7               | 3600                           | 31,9  | 5,8               | 24                                     | —  | 83   |
|   | 3           | 12                              | 113,1                               | 120                           | 3200   | 28,3               | 4800                           | 42,8  | 14,1              | 37                                     | 110  | —  |
| Autogen mit Grauguß<br>geschweißt             | 4           | 17,6                            | 243,3                               | 176                           | —  | nicht zu<br>best.  | 2000                           | 11,9  | —                 | 0,5                                    | —  | 31   |
|   | 4           | 16,2                            | 206,1                               | 162                           | —  | —                  | 3200                           | 15,5  | —                 | 0,64                                   | —  | 40,3   |
| Nach dem Slawianoff-<br>Verfahren mit Grauguß | 5           | 18                              | 254,5                               | —                             | —  | —                  | 2200                           | 8,6   | —                 | —                                      | —  | 22,4   |
|   | 5           | 17                              | 227,—                               | —                             | —  | —                  | 1300                           | 5,7   | —                 | —                                      | —  | 14,6   |
| Slawianoff-Verfahren<br>mit Schmiedeeisen     | 6           | 13,9                            | 151,7                               | —                             | —  | —                  | 1800                           | 11,8  | —                 | 1,6                                    | —  | 30,8   |
|   | 6           | 13,9                            | 151,7                               | —                             | —  | —                  | 2500                           | 16,5  | —                 | 1,5                                    | —  | 42,8   |
| Nach Bernados-Verfahr.<br>mit Schmiedeeisen   | 7           | 14                              | 153,9                               | —                             | —  | —                  | 2700                           | 17,5  | —                 | 1,—                                    | —  | 45,5   |
|   | 7           | 14                              | 153,9                               | —                             | —  | —                  | 3000                           | 19,4  | —                 | 1,8                                    | —  | 50,5   |

## Bemerkungen:

Aus einem 3 m langen Walzeisenstab von 20 mm Durchmesser wurden verschiedene Stäbe abgeschnitten und nach den oben angeführten Schweißverfahren Zerreißstäbe hergestellt. Sämtliche Stäbe wurden nach dem Schweißen bei 900° vier Stunden geglüht. Die Schweißspannung betrug nach dem „Bernados-Verfahren“ 65 bis 70 V bei 200 A, nach dem „Slawianoff-Verfahren“ 75 bis 80 V bei 100 A.

|   | C     | Si   | Mn   |
|---|-------|------|------|
|   | %     | %    | %    |
| Die angewandten Schweißstäbe hatten folgende chemische Zusammensetzung: | 0,175 | 0,08 | 0,41 |
| Nach dem Bernados-Verfahren ergab sich an den Schweißstellen . . . . .  | 0,026 | 0,05 | 0,30 |
| „ „ Slawianoff- „ „ „ „ „ „ . . . . .                                   | 0,154 | 0,06 | 0,36 |

gereinigt werden, da es häufig Phosphor enthält, der von der Schweißung aufgenommen wird.

Sehr gute Schweißungen werden erreicht, wenn möglichst mit neutraler Flamme oder mit geringem Ueberschuß an Sauerstoff gearbeitet wird. Der weißglühende Kegel an der Spitze der Flamme soll gut ausgenutzt werden, da dort die höchste Temperatur herrscht.

Die Ansichten über das Verhältnis von Sauerstoff zu Azetylen in der Gasmischung beim Schweißen sind verschieden. Empfohlen wird eine Mischung von 1:1. Die richtige Gasmischung erkennt ein geübter Schweißer wie folgt: Beim Ausfluß des Gases aus dem Brenner bildet sich ein kleiner weißer Kegel in der Schweißflamme. Während der Kegel weißglühend leuchtet, ist seine Spitze farblos. Wird Sauerstoff im Ueberfluß zugeführt, so tritt der weißglühende Kegel zurück und zeigt keine leuchtenden Farben. Wird zuviel Azetylen zugeführt, so läßt sich der weißglühende Kegel in seinen Umgrenzungen nicht gut erkennen. Die Herleitungen der Schweißstellen kurz vor dem Schweißen sind die gleichen wie beim elektrischen Lichtbogenschweißen.

In Zahlentafel 1 sind Ergebnisse von Schweißversuchen an Flußeisenstäben nach den oben genannten Schweißverfahren zusammengestellt. Zahlentafel 2 gibt Schweißversuche an Flußeisenstäben aus einer Schmelzung mit einem Schweißdynamo „Bauart Kraemer“ wieder. Abb. 18 zeigt Zugfestigkeitswerte und Schweißspan-

nungen bei Anwendung des Slawianoff-Verfahrens mit 4 mm dicken Schweißstäben, Abb. 19 solche bei dem gleichen Schweißverfahren mit 10 mm dicken Schweißstäben. In Abb. 20 sind die Ergebnisse von Schweißversuchen nach dem Bernados-Verfahren dargestellt, während in Abbildung 21 die günstigsten Schweißspannungen und Stromstärken bei den einzelnen angewendeten Verfahren unter Berücksichtigung der Schweißstab- und Kohlenstab-Dicken zusammengefaßt sind. Aus Zahlentafel 3 ist die Zusammensetzung des Ursprungsstoffes, der Schweißstäbe und des eingeschweißten Schweißstoffes zu ersehen. Zahlentafel 4 gibt eine Zusammenstellung von Schweißversuchen an dicken und dünnen Stahlformgußstäben.

Aus allen Untersuchungen geht hervor, daß die Feuerschweißung im Durchschnitt die gleichen Zugfestigkeiten aufweist wie der Ursprungsstoff. Die Sauerstoff-Azetylen-Schweißung ergibt ebenfalls durchschnittlich dieselbe Zugfestigkeit. Das Slawianoff-Verfahren mit 4 mm-Schweißstäben und bei 30 V Schweißspannung erreicht im Durchschnitt 45% der Zugfestigkeit des Ursprungsstoffes und im Höchsthalle bei 80 V Schweißspannung 72%, bei 10-mm-Schweißstabdicken und 60 V Spannung 47% der Ursprungs-Zugfestigkeit und im Höchsthalle 51,5%. Das Bernados-Verfahren erzielte nur 41% im Durchschnitt und 60,1% im Höchsthalle.

Auffallend ist, daß nur feuer- und autogengeschweißte Stäbe Dehnungen aufweisen, und zwar:



Zahlentafel 2. Schweißversuche an Flußeisenstäben aus einer Schmelzung mit einem Schweißdynamo „Bauart Kraemer“.

| Schweißverfahren                       | Nr. des Stabes | Leerlaufspannung V | Schweißspannung V | Schweißstromstärke A | Durchmesser des Stabes mm | Querschnitt des Stabes mm <sup>2</sup> | Verschied. Länge in mm L = 11,3 √f. | Belastung bis zum Bruch kg | Zugfestigkeit mm <sup>2</sup> | Dehnung % | Erzielte Zugfestigkeit |        |
|--|----------------|--------------------|-------------------|----------------------|---------------------------|--|-------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------|------------------------|--------|
|  |                |                    |                   |                      |                           |  |                                     |                            |                               |           | niedrigere             | höhere |
| Ungeschweißt                           | 1              | —                  | —                 | —                    | 9,9                       | 76,97                                  | 100                                 | 3100                       | 40,2                          | 30        | —                      | —      |
|  | 1              | —                  | —                 | —                    | 9,9                       | 76,97                                  | 100                                 | 3100                       | 40,2                          | 30        | —                      | —      |
| Feuergeschweißt                        | 2              | —                  | —                 | —                    | 9,9                       | 76,97                                  | 100                                 | 2700                       | 35                            | 4         | 87,5                   | —      |
|  | 2              | —                  | —                 | —                    | 9,9                       | 76,97                                  | 100                                 | 3100                       | 40,2                          | 5         | —                      | —      |
|  | 2              | —                  | —                 | —                    | 9,9                       | 76,97                                  | 100                                 | 2800                       | 36,0                          | 2         | 90                     | —      |
|  | 2              | —                  | —                 | —                    | 9,9                       | 76,97                                  | 100                                 | 2800                       | 36,0                          | 2         | 90                     | —      |
| Nach Slawianoff, 4 mm dicker Eisenstab | 3              | 32                 | 22                | 180/150              | 16                        | 201,1                                  | 160                                 | 2500                       | 12,43                         | 1         | 31                     | —      |
|  | 3              | 32                 | 22                | 120/150              | 15,9                      | 198,6                                  | 159                                 | 1900                       | 9,5                           | 1         | 23,75                  | —      |
|  | 4              | 40                 | 28                | 140                  | 15,9                      | 198,6                                  | 159                                 | 2600                       | 13,0                          | 1         | 32,5                   | —      |
|  | 4              | 40                 | 28                | 140                  | 15,9                      | 198,6                                  | 159                                 | 2200                       | 11,0                          | 1         | 27,5                   | —      |
|  | 5              | 50                 | 32                | 180                  | 15,9                      | 198,6                                  | 159                                 | 2900                       | 14,6                          | 1         | 36,5                   | —      |
|  | 5              | 50                 | 32                | 180                  | 15,9                      | 198,6                                  | 159                                 | 4100                       | 20,6                          | 2         | 51,5                   | —      |
| dsgl. 10 mm starker Eisendraht         | 6              | 60                 | 40                | 200/220              | 16                        | 201,1                                  | 160                                 | 3600                       | 17,9                          | 1         | 44,75 <sup>1)</sup>    | —      |
|  | 6              | 70                 | 45                | 200/240              | 15,9                      | 198,6                                  | 159                                 | 2800                       | 14,0                          | 1         | 35 <sup>1)</sup>       | —      |
|  | 7              | 90                 | 56/60             | 350/400              | 15,9                      | 198,6                                  | 159                                 | 3400                       | 17,3                          | 1         | 43,25                  | —      |
|  | 7              | 90                 | 56/60             | 350/400              | 15,9                      | 198,6                                  | 159                                 | 4100                       | 20,6                          | 1         | 51,5                   | —      |
| Nach Bernados, mit 13 mm Kohlenstab    | 8              | 40                 | 28                | 150                  | 15,8                      | 196,06                                 | 158                                 | 2300                       | 11,7                          | 1         | 29,5 <sup>2)</sup>     | —      |
|  | 8              | 50                 | 40                | 100                  | 15,8                      | 196,06                                 | 158                                 | 2300                       | 11,7                          | 1         | 29,5 <sup>2)</sup>     | —      |
|  | 8              | 60                 | 50                | 120                  | 15,9                      | 198,6                                  | 159                                 | 2900                       | 14,8                          | 2         | 37,0                   | —      |
|  | 9              | 70                 | 52/50             | 180/200              | 15,9                      | 198,6                                  | 159                                 | 2900                       | 14,8                          | 1         | 37,0                   | —      |
|  | 9              | 70                 | 52/50             | 180/200              | 15,9                      | 198,6                                  | 159                                 | 3300                       | 16,7                          | 1         | 41,75                  | —      |
|  | 10             | 80                 | 62                | 240                  | 16,1                      | 203,6                                  | 161                                 | 3400                       | 16,7                          | 1         | 41,75 <sup>3)</sup>    | —      |
| Sauerstoff-Azetylen                    | 10             | 80                 | 62                | 240                  | 15,9                      | 198,6                                  | 159                                 | 3800                       | 19,1                          | 1         | 47,75 <sup>3)</sup>    | —      |
|  | 11             | 90                 | 72                | 280                  | 15,8                      | 196,06                                 | 158                                 | 3600                       | 18,1                          | 1         | 45,25                  | —      |
|  | 11             | 90                 | 72                | 280                  | 15,9                      | 198,6                                  | 159                                 | 3400                       | 17,3                          | 1         | 43,25                  | —      |
|  | 11             | 90                 | 72                | 280                  | 15,9                      | 198,6                                  | 159                                 | 3400                       | 17,3                          | 1         | 43,25                  | —      |
| Nach Bernados                          | 12             | —                  | —                 | —                    | 16,3                      | 208,7                                  | 163                                 | 7100                       | 34,0                          | 17,0      | 85,0                   | —      |
|  | 12             | —                  | —                 | —                    | 15,8                      | 196,06                                 | 158                                 | 6300                       | 32,1                          | 5         | 80,25                  | —      |

{ Lichtbogenflamme war so stark, daß jedes Schweißen unmöglich.

Zahlentafel 3. Zusammensetzung des Ursprungstoffes, der Schweißstäbe und des eingeschweißten Schweißstoffes.

| Schweißart                                | Stab Nr. | Schweißspannung V | Schweißstromstärke A | Chemische Zusammensetzung |      |      |       |       |                                 |      |      |       |       |                                    |       |      |       |       |
|---|----------|-------------------|----------------------|---------------------------|------|------|-------|-------|---------------------------------|------|------|-------|-------|------------------------------------|-------|------|-------|-------|
|   |          |                   |                      | des Ursprungstoffes       |      |      |       |       | der ungeschweißten Schweißstäbe |      |      |       |       | des eingeschweißten Schweißstoffes |       |      |       |       |
|   |          |                   |                      | C %                       | Si % | Mn % | P %   | S %   | C %                             | Si % | Mn % | P %   | S %   | C %                                | Si %  | Mn % | P %   | S %   |
| Ungeschweißt                              | 1        | —                 | —                    | 0,092                     | 0,08 | 0,42 | 0,047 | 0,052 | 4-mm-Eisenstab                  |      |      |       |       | —                                  | —     | —    | —     | —     |
| Feuergeschweißt n. Slawianoff, 4-mm-Draht | 2        | —                 | —                    | —                         | —    | —    | —     | —     | 0,041                           | 0,08 | 0,24 | 0,031 | 0,036 | —                                  | —     | —    | —     | —     |
| dsgl.                                     | 3        | 22                | 120/150              | —                         | —    | —    | —     | —     | 10-mm-Eisenstab                 |      |      |       |       | 0,037                              | 0,05  | 0,28 | 0,066 | 0,031 |
| dsgl.                                     | 4        | 28                | 140                  | —                         | —    | —    | —     | —     | 0,040                           | 0,08 | 0,24 | 0,020 | 0,030 | 0,039                              | 0,065 | 0,26 | 0,068 | 0,048 |
| dsgl., mit 10-mm-Draht                    | 5        | 32                | 180                  | —                         | —    | —    | —     | —     | —                               | —    | —    | —     | —     | 0,040                              | 0,06  | 0,22 | 0,051 | 0,031 |
| dsgl., mit 10-mm-Draht                    | 6        | 40                | 200/240              | —                         | —    | —    | —     | —     | —                               | —    | —    | —     | —     | 0,058                              | 0,08  | 0,29 | 0,078 | 0,031 |
| n. Bernados                               | 7        | 56/60             | 350/400              | —                         | —    | —    | —     | —     | —                               | —    | —    | —     | —     | 0,068                              | 0,07  | 0,24 | 0,043 | 0,036 |
| dsgl.                                     | 8        | 50                | 120                  | —                         | —    | —    | —     | —     | —                               | —    | —    | —     | —     | 0,034                              | 0,07  | 0,21 | 0,049 | 0,027 |
| dsgl.                                     | 9        | 52/50             | 180/200              | —                         | —    | —    | —     | —     | —                               | —    | —    | —     | —     | 0,047                              | 0,075 | 0,25 | 0,071 | 0,025 |
| dsgl.                                     | 10       | 62                | 240                  | —                         | —    | —    | —     | —     | —                               | —    | —    | —     | —     | 0,046                              | 0,022 | 0,26 | 0,064 | 0,024 |
| dsgl.                                     | 11       | 72                | 280                  | —                         | —    | —    | —     | —     | —                               | —    | —    | —     | —     | 0,082                              | 0,018 | 0,29 | 0,076 | 0,027 |
| Sauerstoff-Azetylen n. Bernados           | 12       | —                 | —                    | —                         | —    | —    | —     | —     | —                               | —    | —    | —     | —     | 0,090                              | 0,032 | 0,25 | 0,107 | 0,032 |
|   | 14       | 84                | 340                  | —                         | —    | —    | —     | —     | —                               | —    | —    | —     | —     | —                                  | —     | —    | —     | —     |

feuergeschweißt:

8, 31, 33, 23, 22, 4, 5, 2%; also im Durchschnitt 16%;

Sauerstoff-Azetylen geschweißt:

5, 22, 21, 5, 8 bis 14, 17 und 5%, Durchschnitt 13%.

Bei beiden elektrischen Verfahren wurde keine Dehnung nachgewiesen, obwohl sämtliche

geschweißte Stäbe einem vierstündigen Nachglühen bei etwa 900° unterworfen wurden. Zahl-

1) 4-mm-Draht wurde glühend.

2) Strom zu schwach, geschweißt eben.

3) Sehr gut für Trichterabbrennen und sehr gutes Schweißen.



Zahlentafel 4. Schweißversuche an dicken und dünnen Stahlformgußstäben.

| Schweißart                           | Nr. des Stabes  | Schweißspannung | Stromstärke | Durchmesser des Stabes mm | Querschnitt des Stabes mm <sup>2</sup> | Versuchslänge L = 11,3 V | Bruchbelastung kg | Zugfestigkeit kg/cm <sup>2</sup> | Dehnung % | Erzielte geringere Zugfestigkeit % | Erzielte größere Zugfestigkeit % | Chemische Zusammensetzung des eingeschweißten Schweißstoffes |       |      |       |       |
|--------------------------------------|-----------------|-----------------|-------------|---------------------------|--|--------------------------|-------------------|----------------------------------|-----------|------------------------------------|----------------------------------|--|-------|------|-------|-------|
|                                      |                 |                 |             |                           |  |                          |                   |                                  |           |                                    |                                  | C %  | Si %  | Mn % | P %   | S %   |
| a) Aus 40 mm dicken Formgußstäben.   |                 |                 |             |                           |  |                          |                   |                                  |           |                                    |                                  |  |       |      |       |       |
| Ungeschw. . . . .                    | 23              | —               | —           | 20                        | 314                                    | 200                      | 13 000            | 43                               | 28        | —                                  | —                                | 0,152  | 0,12  | 0,08 | 0,08  | 0,051 |
| Feuergeschw. . . . .                 | 23 <sub>0</sub> | —               | —           | 19,4                      | 205,6                                  | 194                      | 10 400            | 35,2                             | 8         | 81,8                               | —                                | 0,147  | 0,103 | 0,26 | 0,075 | 0,076 |
| Sauerstoff-Azetylen . . . . .        | 23 <sub>1</sub> | —               | —           | 20                        | 314                                    | 200                      | 8 200             | 26,1                             | 5         | 60,7                               | —                                | 0,119  | 0,067 | 0,28 | 0,08  | 0,08  |
| Blawianoff, 4-mm-Stab . . . . .      | 23 <sub>2</sub> | 80/85           | 55/80       | 19,5                      | 298,7                                  | 195                      | 4 100             | 13,7                             | 1         | 31,8                               | —                                | 0,087  | 0,081 | 0,27 | 0,05  | 0,055 |
| Bernados, 13-mm-Kohlenstab . . . . . | 23 <sub>3</sub> | 40/45           | 220/240     | 19,8                      | 308                                    | 198                      | 3 200             | 10,4                             | 1         | 24,1                               | —                                | 0,090  | 0,050 | 0,16 | 0,007 | 0,011 |
| b) Aus 20 mm dünnen Formgußstäben.   |                 |                 |             |                           |  |                          |                   |                                  |           |                                    |                                  |  |       |      |       |       |
| Ungeschw. . . . .                    | 20              | —               | —           | 16,2                      | 201,1                                  | 162                      | 6 900             | 33,5                             | 33        | —                                  | —                                | 0,05   | 0,072 | 0,24 | 0,015 | 0,018 |
| dgl. . . . .                         | 20              | —               | —           | 15,5                      | 188,7                                  | 155                      | 6 400             | 33,0                             | 32        | —                                  | —                                | 0,05   | 0,072 | 0,21 | 0,013 | 0,018 |
| Feuergeschw. . . . .                 | 21              | —               | —           | 16,1                      | 203,6                                  | 161                      | 7 100             | 34,9                             | 31        | —                                  | 100                              | 0,044  | 0,018 | 0,23 | 0,022 | 0,020 |
| dgl. . . . .                         | 21              | —               | —           | 16,1                      | 203,6                                  | 161                      | 7 000             | 34,4                             | 33        | —                                  | 101                              | 0,041  | 0,018 | 0,23 | 0,022 | 0,020 |
| Sauerstoff-Azetylen . . . . .        | 22              | —               | —           | 16,4                      | 211,2                                  | 164                      | 7 000             | 33,1                             | 22        | 99                                 | —                                | 0,047  | 0,07  | 0,23 | 0,064 | 0,018 |
| dgl. . . . .                         | 22              | —               | —           | 15,9                      | 198,6                                  | 159                      | 6 500             | 32,7                             | 21        | 98                                 | —                                | 0,047  | 0,07  | 0,23 | 0,064 | 0,018 |
| Blawianoff, 4-mm-Stab . . . . .      | 23              | 80/85           | 55/80       | 15,9                      | 198,6                                  | 159                      | 2 700             | 13,5                             | 1         | 40,3                               | —                                | 0,041  | 0,058 | 0,14 | 0,030 | 0,022 |
| dgl. . . . .                         | 23              | 80/85           | 55/80       | 16,1                      | 203,6                                  | 161                      | 5 000             | 24,0                             | 1         | 72                                 | —                                | 0,041  | 0,038 | 0,14 | 0,030 | 0,022 |
| Bernados, 13-mm-Kohlenstab . . . . . | 24              | 40/45           | 220/240     | 16,0                      | 201,1                                  | 160                      | 2 100             | 10,4                             | 1,6       | 31                                 | —                                | 0,044  | 0,060 | 0,14 | 0,030 | 0,014 |
| dgl. . . . .                         | 24              | 40/45           | 220/240     | 15,8                      | 196,1                                  | 158                      | 4 000             | 20,4                             | 0,35      | 60,1                               | —                                | 0,044  | 0,030 | 0,14 | 0,030 | 0,014 |
| Ungeschwelter Schweißstab            |                 |                 |             |                           |  |                          |                   |                                  |           |                                    |                                  | 0,011  | 0,08  | 0,24 | 0,031 | 0,036 |

reiche Versuche an ungeglühten, nach beiden Lichtbogenverfahren geschweißten Stäben ergaben 60 bis 70 % der Zugfestigkeit des Ursprungsstoffes. Die Zusammenschnürung war bei allen elektrisch geschweißten Stäben gleich Null, und nur bei feuer- und autogengeschweißten Stäben wurden bis zu 40,5 % nachgewiesen. Die Elastizitätsgrenze konnte bei allen geschweißten Stäben nicht festgestellt werden.

Die elektrischen Schweißverfahren sollten daher nur für Schönheitsfehler und wenig beanspruchte Schweißungen an Gußstücken angewandt werden. Für Stahlguß ist das Sauerstoff-Azetylen-Schweißverfahren neben dem Feuer-Schweißverfahren das beste. Es sollte für hochbeanspruchte Gußstücke ausschließlich zur Anwendung kommen.

Als dritter Redner berichtete Professor Dipl.-Ing. U. Lohse, Hamburg, über **Umrollformmaschinen.**

Diese Maschinenart, die unter dem Namen Kippformmaschinen bekannt und in den Vereinigten Staaten sehr verbreitet ist, hat bisher bei den deutschen Gießereifachleuten noch wenig Anhänger gefunden. Zweck des Vortrages war, die Zuhörer mit einer derartigen, von der Firma Alfred Gutmann, Ottensen b. Hamburg, auf den Markt gebrachten deutschen Maschine mit Preßluftantrieb und Rüttleinrichtung bekannt zu machen. Eine besondere Abhandlung über die Maschine wird demnächst in dieser Zeitschrift erscheinen, so daß sich ein näheres Eingehen auf den Vortrag erübrigt.

Den Schluß der Veranstaltung bildete die Vorführung des unter besonderer Berücksichtigung des Eisenhüttenwesens abgefaßten tech-

nischen Lehrfilms durch Prof. Dr. Keßner, Charlottenburg.

\* \* \*

Den Vorträgen war eine Sitzung des Technischen Hauptausschusses vorausgegangen, bei der Berichte über die einzelnen zurzeit im Gang befindlichen Arbeiten der beteiligten vier Vereine (Verein deutscher Eisengießereien, Verein deutscher Eisenhüttenleute, Verein deutscher Gießereifachleute, Verein deutscher Stahlformgießereien) entgegengenommen wurden. Diese Arbeiten betrafen u. a. die einheitliche Benennung und Einteilung der Gießereierzeugnisse, die Prüfung der Festigkeitseigenschaften von Grauguß, die Erforschung der deutschen Formsandlager und Untersuchung der einzelnen Formsande, den Zusammenhang zwischen Schwindung und Gattierung bei Gußeisen, den Einfluß von Bruchstein und Schrott bei der Roheisendarstellung, Versuche zur Prüfung von Schleifscheiben auf ihre Geeignetheit zum Gebrauch in Eisen- und Stahlgießereien und den form- und gießgerechten Entwurf von Gußstücken. Ferner wurden Beschlüsse gefaßt über den satzungsgemäß nach Ablauf dieses Jahres vorzunehmenden Wechsel im Vorsitz und in der Geschäftsführung des Technischen Hauptausschusses. Zum ersten Vorsitzenden wurde Dr.-Ing. O. Wedemeyer, Sterkrade, zum stellvertretenden Vorsitzenden Dr.-Ing. S. Werner, Düsseldorf, gewählt, während die Geschäftsführung vom Verein deutscher Eisengießereien an den Verein deutscher Eisenhüttenleute übergehen wird.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Eingehende Berichte über die Fachausstellung und über den Verlauf der eingangs genannten Versammlung werden demnächst in dieser Zeitschrift erscheinen.



## Neuere Rüttelformmaschinen.

Von U. Lohse in Hamburg.

(Schluß von Seite 1214.)

### Rüttler mit Preßluftantrieb.

**P**reßluft-rüttler ohne Stoßfang. Bei dem Kleinrüttler<sup>1)</sup> Abb. 9 erfolgt die Steuerung ohne besondere Steuerungsorgane durch eine entsprechende Luftführung im Hauptkolben in ähnlicher Weise, wie es bei den Preßluftwerkzeugen üblich ist. Durch die Bohrung des mit dem Rütteltisch in einem Stück gegossenen Rüttelkolbens a tritt die Preßluft in den unteren Raum des Rüttelzylinders b und hebt den ersteren mit der auf dem Rütteltisch be-

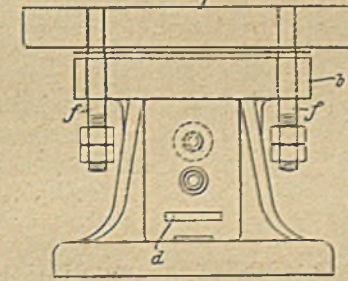
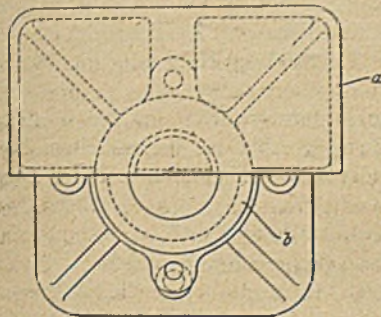
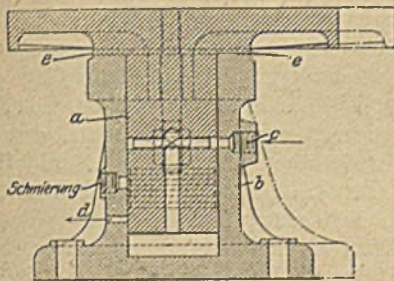


Abbildung 9.  
Kleinrüttler.

festigten, sandgefüllten Form. Beim Hochgehen verschließt der Kolben selbst die bei c befindliche Lufteinlaßöffnung, während er nach einem gewissen Hube den Luftauslaß bei d öffnet. Infolgedessen tritt die im Zylinder b eingeschlossene Luft jetzt aus, und der Kolben fällt herunter, bis durch Aufeinanderprallen der Stoßflächen bei e der Stoß erfolgt, wobei gleichzeitig der Kolben a den Lufteinlaß wieder öffnet, während er den Luftauslaß abschließt, so daß sich das Spiel wiederholt. Es erfolgen bei diesem Rüttler in der Minute etwa 100 Stöße. Die beiden Bolzen f verhindern ein

Drehen des Tisches und ein unbeabsichtigtes Ausreten des Kolbens a aus dem Zylinder b. Der dargestellte Rüttler hat eine Tischplattengröße von  $300 \times 300$  mm<sup>2</sup> und besitzt eine Hubkraft von 200 kg.

Gleichfalls ohne besondere Steuerung nach demselben Grundsatz arbeitet der Rüttler mit Modellaushebevorrichtung<sup>2)</sup>, Abb. 10. Auf gemeinsamer Grundplatte a stehen der eigentliche Rüttler b und die beiden seitlichen Führungszylinder c für die beiden Kolben d mit den Abbeschilden e, welche beim Hochgehen des Rüttelkolbens nach erfolgtem Rütteln mitgenommen werden und durch in die Außenstangen f eingesteckte Stifte in einer der Formkasten höhe entsprechenden Höhenlage festgehalten werden können. Der im Rüttelzylinder b befindliche lange Kolben trägt den Rütteltisch g, der gegen Drehen durch zwei seitliche Stangen h gesichert ist, die gleichzeitig seine höchste Stellung durch Pufferfedern und Schrauben begrenzen.

Nachdem die Modellplatte gegebenenfalls mit Durchzug- bzw. Abstreifplatte auf dem Rütteltisch g befestigt, der Formkasten aufgekeilt und mit Sand gefüllt ist, wird durch den Handgriff i des Steuerhahns k das Hahnküken so gestellt, daß die Preßluft durch das Rohr l in den Zylinder b tritt, während die Auspuffleitung m durch die Bohrung des Steuerhahns den Luftaustritt bei n freigibt. Bei dieser Stellung des Hahnküken erfolgt also in derselben Weise, wie

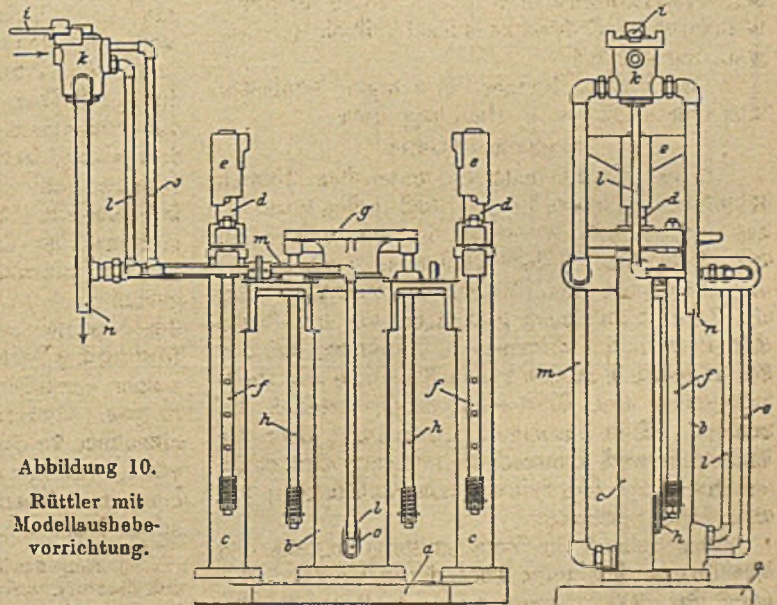


Abbildung 10.  
Rüttler mit  
Modellaushebe-  
vorrichtung.

<sup>1)</sup> Ausführung: Leber & Bröse, G. m. b. H., Coblenz.

<sup>2)</sup> Desgl.



bei Abb. 9 näher beschrieben, das Rütteln der Form. Nach Beendigung desselben werden durch erneutes Verstellen des Handgriffs i sowohl die Luftzutritt-

Kasten bleibt auf den Schilden e stehen, während beim weiteren Absinken des Rüttelkolbens die Modelle aus dem Sande nach unten herausgehen.

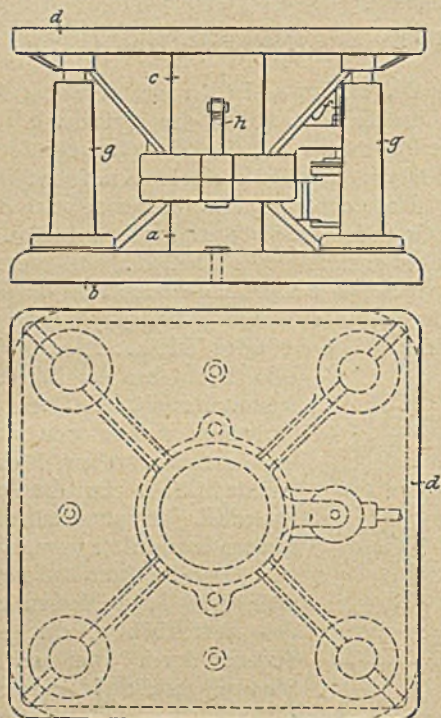


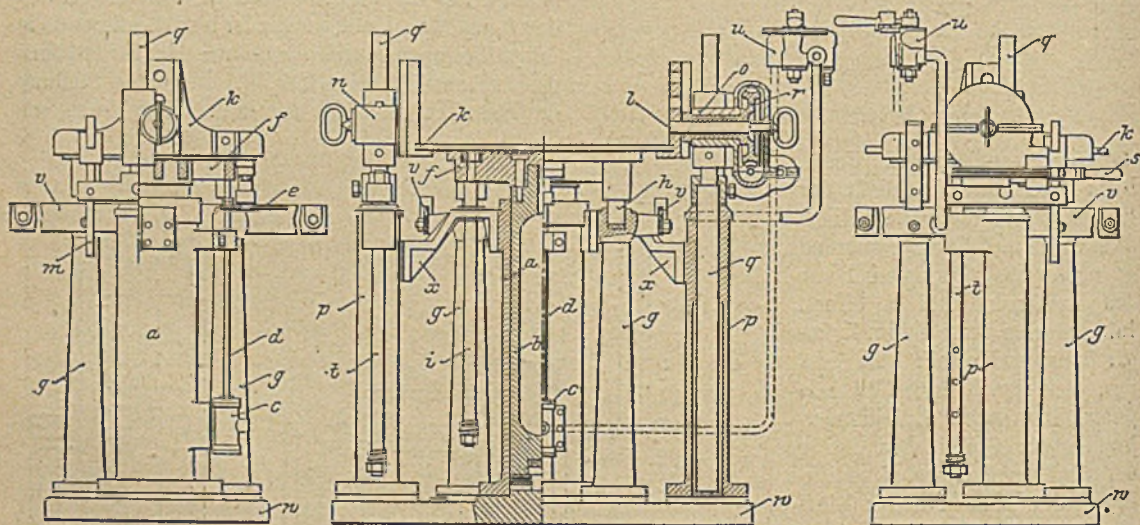
Abbildung 11. Mittelrüttler mit festem Kolben.

leitung l als auch die Auspuffleitung m geschlossen, während nunmehr die unter den Kolben in den Zylinder b mündende Hubleitung o Preßluft ein-

Bei den Mittelrüttlern<sup>1)</sup>, Abb. 11, ist der Kolben a mit der Grundplatte b in einem Stück gegossen, während der Zylinder c mit dem Rütteltisch d zu einem Gußstück vereinigt ist. Die Luftzuteilung erfolgt hier durch eine besondere Kolbenschiebersteuerung bei e. Die Luft tritt durch den Kolben a in den Zylinder c und hebt letzteren mit der auf dem Rütteltisch d befestigten Modellplatte nebst Form. Der hochgehende Rütteltisch d nimmt die Steuerstange f nebst dem an ihrem unteren Ende bei e angebrachten Steuerkolben mit nach oben, wodurch im Steuerzylinder der Luftzutritt abgeschlossen und der Auspuff freigegeben wird. Infolgedessen fällt nunmehr der Rüttelzylinder c frei herab, und es wird durch Aufschlagen des Rütteltisches d auf die Schlagpfosteng der Rüttelstoß bewirkt. Das Benutzen dieser Schlagpfosten macht es möglich, die Rüttelplatte d verhältnismäßig leicht und niedrig zu halten. Durch die Anwendung mehrerer Aufschlagpunkte, deren Zahl von der Größe des Rüttlers abhängt, wird jede Vibration des Tisches d, die besonders bei niedrigeren Formen die Rüttelwirkung beeinträchtigen würde, vermieden. Die Führungsbolzen h verhindern ein Verdrehen des Tisches d und ein zu hohes Steigen des Zylinders c.

Auf den Mittelrüttlern werden Einzelformen und Kerne bei 2000 bis 3500 kg Hubkraft mit Vorteil hergestellt.

Die Rüttelformmaschine mit Wendeplattenabhebung<sup>1)</sup>, Abb. 12, besitzt einen langen Rüttelzylinder a, dessen Kolben b durch einen



Abbildungen 12 a bis 12 c. Rüttelformmaschine mit Wendeplatte.

treten läßt. Es geht infolgedessen der Tisch g mit der gerüttelten Form nach oben, wobei er die Abhebekolben d ein Stück mitnimmt. Die letzteren werden in geeigneter Höhe durch Steckstifte festgestellt. Läßt man jetzt durch weiteres Verstellen des Handgriffs i die Luft austreten, so sinkt die Form wieder nach unten, die Durchzugplatte bzw. der

im Steuergehäuse c befindlichen Kolbenschieber gesteuert wird<sup>2)</sup>. Das Abheben erfolgt in ähnlicher Weise wie bei Abb. 10. Da während des großen Kolbenhubes, der für das Ausheben der Form nötig ist, die Wirkung des Steuerschiebers ausgeschlossen sein

<sup>1)</sup> Ausführung: Leber & Bröse, G. m. b. H., Coblenz.  
<sup>2)</sup> Vgl. St. u. E. 1913, 27. März, S. 505/12.



muß, wird dessen Steuerstange *d* beim Rütteln durch einen Schalthebel *e* mit dem Rütteltisch *f* gekuppelt. Der Rüttelstoß erfolgt auch hier durch Aufschlagen des Rütteltisches *f* auf die Schlagpfosten *g*, in deren Köpfen auf dicken Gummiseiben ruhende Schlagklötzchen *h* aus Hartholz stecken. Der Hub des Kolbens *b* wird durch die an den Führungsstangen *i* sitzenden Pufferfedern nebst Muttern begrenzt. Die Wendeplatte *k* kann mittels Einsteckbolzen *l* je nach Höhe des Formkastens in verschie-

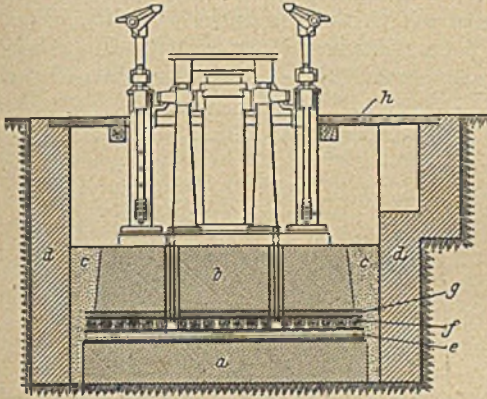


Abbildung 13. Aufstellung des Großrüttlers.

dener Höhenlage mit den Wendezapfen gekuppelt werden, damit sie, ohne daß die letzteren beeinflusst werden, der Rüttelbewegung folgen kann. In waagrechter Lage wird die Wendeplatte *k* durch eine festklemmbare senkrechte Stange *m* gehalten. Die beiden Wendeplattenlager *n* und *o* sind an den oberen Enden der seitlichen Führungszyllindern *p* gleitenden Abhebekolben *q* in ihrer Höhenlage einstellbar befestigt. Der rechte Zapfen *o* ist mit einem Schneckenrad *r* vereinigt, dessen Drehung durch Betätigen der Kurbel *s* mittels Vorlege erfolgt. Bei größeren Maschinen ist statt der Kurbel ein Handrad angeordnet. Wie bei Abb. 10 sind auch hier die Abhebekolben *q* mit besonderen Führungsstangen *t* versehen, die gleichzeitig durch Einstecken von Stiften in die vorgesehenen Bohrungen ein Einstellen und Festhalten dieser Kolben *q* in gewünschter Höhenlage ermöglichen. *n* ist das Steuerventil zum Regeln des Luftein- und -auslasses beim Rütteln und Abheben. Auf den Schienen *v* läuft der Abhebewagen, der in der Abbildung fortgelassen ist. Zylinder *a*, Führungs *p* und Schlagpfosten *g* sind auf eine gemeinsame Grundplatte *w* aufgeschraubt, *p* und *a* sind durch Querstücke *x* oben noch besonders wieder untereinander verbunden.

Der Formvorgang vollzieht sich bei dieser Maschine in der Weise, daß nach Befestigen einer entsprechenden Modellplatte auf der Wendeplatte *k* zunächst der Formkasten aufgesetzt, mit der Platte verkeilt und mit Sand gefüllt wird. Nachdem die Einsteckbolzen *e* mittels der Handgriffe etwas heraus-

gezogen sind, so daß die Wendeplatte frei und der Steuerkuppelungshebel *e* eingerückt ist, wird Preßluft gegeben und das Rütteln der Form bewirkt. Hierauf wird durch Vorschieben der Einsteckbolzen *l* die Wendeplatte *k* mit den Wendezapfen verbunden und durch Zurückdrehen des Hebels *e* die Verbindung der Steuerkolbenstange *d* mit dem Rütteltisch *f* gelöst. Nunmehr wird erneut Preßluft gegeben, und der Kolben *b* geht nach oben, wobei er Wendeplatte *k* nebst Form und Abhebestangen *q* mitnimmt. Die letzteren werden dann in entsprechender Höhe durch in Löcher der Stangen *t* eingesteckte Stifte festgehalten, worauf man durch Auslassen der Preßluft den Kolben *b* wieder in die unterste Stellung sinken läßt. Durch Drehen an der Kurbel *s* wird nun die Wendeplatte *k* um 180° gewendet, so daß die Form jetzt an derselben nach unten hängt, worauf der Formwagen über den Rütteltisch *f* gefahren wird. Durch nochmaliges Preßluftgeben bringt man den Kolben erneut zum Steigen, wobei er den Formwagen mit hochnimmt, bis derselbe gegen den Formkastenrücken anliegt. Alsdann löst man die Keile, welche zur Verbindung der Form mit der Wende- bzw. Modellplatte dienen, und senkt durch Öffnen des Preßluftauslasses den Formwagen nebst der nunmehr auf ihm liegenden Form auf die Schienen *v* ab, um sie dann aus dem Bereich der Maschine herauszufahren und abzusetzen.

Durch nochmaliges Druckgeben wird jetzt der Rütteltisch *f* wieder zum Anliegen an die inzwischen zurückgedrehte Wendeplatte *k* gebracht, die Stifte werden aus den Stangen *t* herausgezogen, so daß nach Öffnen des Luftauslasses *k* und *t* wieder heruntersinken und die einzelnen Maschinenteile die in der Abbildung gezeichnete Stellung zu einander einnehmen. Nach Zurückziehen der Steckbolzen *l* und Kuppeln der Steuerstange *d* mit dem Rüttel-

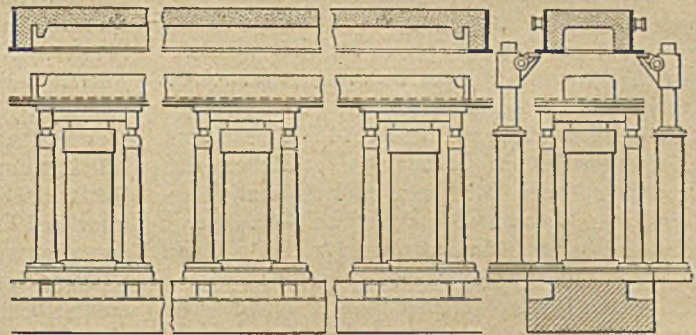


Abbildung 14. Rütteln langer Formen.

tisch *f* durch Drehen des Schalthebels *e* ist die Maschine zum Rütteln der nächsten Formhälfte bereit.

Diese Maschine wird in zehn Größen für Kastenabmessungen von 500×500×500 bis 2500×2500×500 mm<sup>3</sup> und Hubkräfte von 600 bis 12 000 kg gebaut, wobei der Luftverbrauch für ein Kastenteil je nach Größe der Form zwischen 0,2 und 3 m<sup>3</sup> beträgt.

Um Bodenerschütterungen bei ungünstigem Baugrund zu vermeiden, werden solche Maschinen auf



einem isolierten Fundament gemäß Abb. 13 aufgestellt. Der Fundamentsockel besteht aus zwei Betonklötzen a und b, die in einer Kiesbettung c liegen, ohne das Ziegelmauerwerk d der Fundamentgrube zu berühren. Zwischen den beiden Sockelteilen a und b sind zwei Lagen Rundholz e und f eingelegt, auf f ruht die den oberen Sockelteil b tragende Fundamentplatte g. Durch diesen Rundholzstapel wird der Stoß abgefedert. Nötigenfalls kann man dem Holzstapel auch durch eine oder zwei weitere Rundholzlagen eine erhöhte Federung geben. Oben wird die Fundamentgrube durch einen Bohlenbelag h abgedeckt.

Bei langgestreckten Formen besteht die Möglichkeit der Verwendung von mehreren Maschinen nebeneinander nach Art der Abb. 14. Es lassen sich nämlich mehrere Maschinen ohne Schwierigkeit in Gleichtakt bringen, wenn man sie an eine gemeinsame Preßluftleitung anschließt und von einem einzigen Haupthahn aus bedienen läßt. Vor jeder

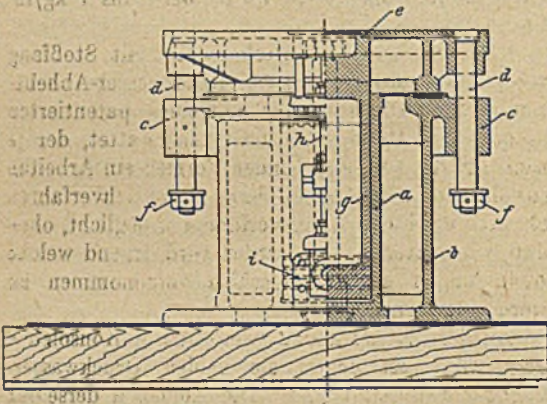


Abbildung 15. Einfacher Rüttler mit Schiebersteuerung.

Maschine ist außerdem noch ein Kükenhahn vorzusehen, der zum Einstellen des Gleichganges dient. Auf diese Weise können Formen für Rohre, Kandelaber, Ekonomiser, Wangen zu Spinnereimaschinen usw. gerüttelt werden.

Es ist nicht nötig, wie in Abb. 14, die Maschinen auf eine gemeinsame Grundplatte zu stellen, was nur zu empfehlen ist, wenn man dauernd langgestreckte Gegenstände zu formen hat. Sonst läßt man besser jede Maschine für sich auf ein besonderes Fundament stellen, weil man dann, wenn keine langen Formen verlangt werden, die einzelnen normalen Maschinen für sich benutzen kann, während im andern Falle unter Umständen eine Sondermaschine, wie sie in Abb. 14 angedeutet ist, unbenutzt stehen muß. Steht nur eine Maschine zur Verfügung, so kann man beim Einförmigen langgestreckter Modelle auch so vorgehen, daß man das eine Ende des Formkastens auf den Rüttler und das andere auf einen Bock legt. Man rüttelt dann erst den einen und dann den andern Teil der Form ein.

Beim Abheben nach dem Durchziehverfahren kann man außer den beiden Fangvorrichtungen des Rüttlers rechts und links auch noch in der Mitte, vorn

und hinten solche Stützen aufstellen, damit sich die lange Durchziehplatte mit der auf ihr stehenden gerüttelten Form nicht nach dem Absenken des Rütteltisches mit darauf befestigtem Modell durchbiegt. In dieser Art wird z. B. beim Einförmigen von Badewannenmodellen verfahren.

Bei dem einfachen Rüttler<sup>1)</sup> Abb. 15 ist der eigentliche Rüttelzylinder a vom Stoß entlastet. Die Stoßfläche ist auf dem Flansch eines den Rüttelzylinder umgebenden Außenzylinders b angebracht, der mit dem Innenzylinder durch Rippen verbunden ist und seitlich Führungsaugen c besitzt, in denen die Führungsstangen d des Rütteltisches e laufen. Die am unteren Ende von d angeschraubten Muttern f

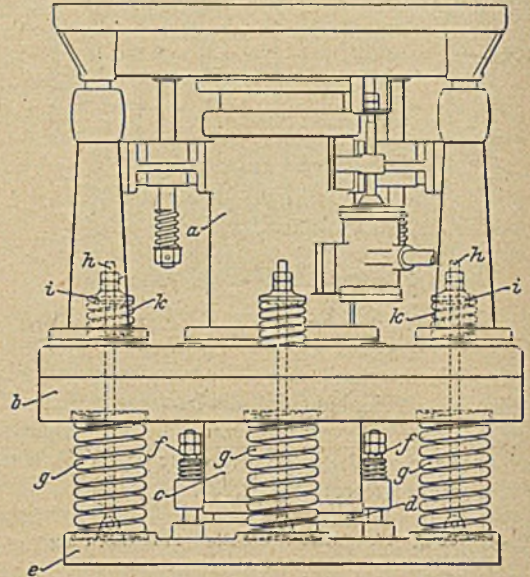


Abbildung 16. Großrüttler mit Stoßfangvorrichtung.

mit Unterlage Scheiben dienen zur Sicherheit gegen ein unerwünscht hohes Ansteigen des Rütteltisches e. Letzterer ist mit dem Rüttelkolben g, der im langen Rüttelzylinder a eine gute Führung findet, verschraubt.

Die Steuerstange h ist am Rütteltisch e einstellbar befestigt, um das Mittel des im Gehäuse i laufenden Steuerschiebers, der Luftein- und auslaß steuert, entsprechend der beabsichtigten Höhe des Rüttelhubes verstellen zu können.

Derartige Rüttler können ohne weiteres mit durch Druckwasser von Druckluft betätigten Abheb- und Wendevorrichtungen verbunden werden. Sie werden für Hubgewichte von 100 bis 2000 kg gebaut. Der annähernde Druckluftbedarf zum Rütteln einer Kastenhälfte beträgt bei einem Betriebsdruck von 6 bis 7 kg/cm<sup>2</sup> 0,1 bis 0,6 m<sup>3</sup>.

Preßluftüttler mit Stoßfang. Um den Stoß des Rüttlers aufzufangen, sind zwei Wege gangbar. Entweder stellt man den gewöhnlichen Rüttler auf einen Untersatz, der, mit Federn und Druckluftzylinder ausgerüstet, den Stoß des auf ihm stehenden Rüttlers abpuffert, oder man rüstet den Rüttel-

<sup>1)</sup> Ausführung: Badische Maschinenfabrik, Durlach.



zylinder selbst mit einem besonderen, auf Federn schwebend gehaltenen schweren Amboß, aus, der den Rüttelstoß in der Maschine selbst aufnimmt. Eine Einrichtung der erstgenannten Art<sup>1)</sup> ist in Abb. 16 wiedergegeben. Ein gewöhnlicher Rüttler a, wie er an Hand der Abb. 11 und 12 beschrieben wurde, steht auf der Kopfplatte b eines Druckluftzylinders c, dessen fester Hohlkolben d mit der Grundplatte e aus einem Stück gegossen ist. Zwei seitliche Führungsbolzen f mit Schraubenfederpuffern sorgen dafür, daß der Zylinder c nicht zu hoch getrieben wird. Die Kopfplatte b ruht mitsamt dem Zylinder c, mit dem sie ein gemeinsames Gußstück bildet, durch vier starke Schraubenfedern g auf der Grundplatte c. In g stecken vier Augenbolzen h mit Scheiben i und Schraubenfedern k, die zur Abfederung der Kopfplatte b nach oben dienen.

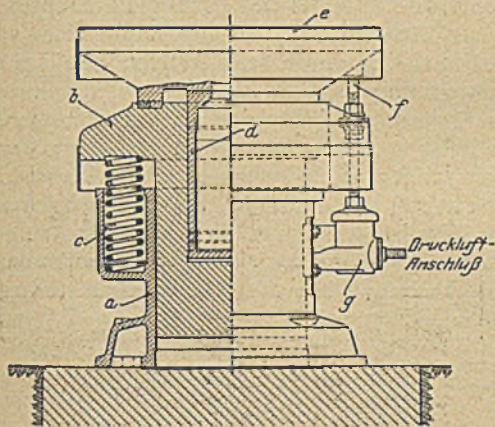


Abbildung 17. Großer Rüttler mit Stoßfang.

Vor dem Beginn des Rüttelns wird Preßluft in den Zylinder c des Untersatzes gelassen. Dadurch hebt sich die ganze Maschine etwas an, und die Tragfedern g werden entlastet. Nunmehr wird durch Anstellen des Rüttlers in bekannter Weise gerüttelt. Beim jedesmaligen Auspuff fällt der Formträger in freiem Fall herunter, und der um das Gewicht des frei schwebenden Formträgers entlastete Unter- teil b wird durch die im Zylinder c befindliche Luft und die Federn g nach oben gedrückt. So erfolgt der Zusammenschlag beider Teile der Maschine in der Luft, so daß der Stoß sich nicht auf das Fundament überträgt. Nach dem Stoß gehen beide Teile wieder in Grundstellung zurück, das Spiel wiederholt sich beim folgenden Stoß von neuem und so fort, bis die Form fertig ist. Erst dann wird die Luftzufuhr nach dem Untersatz abgestellt.

Die leichte Zugänglichkeit des Stoßfangunter- satzes macht die Einrichtung besonders wertvoll.

Der Rüttler mit Stoßfang<sup>2)</sup>, Abb. 17, besteht aus drei Hauptteilen: dem Zylinder, dem Amboß und dem Kolben mit Rütteltisch.

In dem Gestellzylinder a ist der Amboß b auf starken Federn c gelagert, so daß er von diesen schwebend gehalten wird. In dem Amboß b steckt

der Rüttelkolben d, der den Rütteltisch e trägt. An letzterem ist die einstellbare Steuerstange f an- geschraubt, die den im Schiebergehäuse g sitzenden Steuerschieber für den Ein- und Auslaß der Preß- luft betätigt.

Sobald durch den Steuerschieber Druckluft unter den Rüttelkolben d geleitet wird, hebt er sich mit- samt dem Tisch e, während sich gleichzeitig der Amboß b etwas senkt, bis der Kolben d die höchste Stellung erreicht hat. Jetzt entweicht die Luft plötzlich, der Tisch e mitsamt dem Kolben d fällt, während der Amboß b in die Höhe schnell, so daß sich beide Teile gegenläufig bewegen, bis sie sich im Stoß treffen, wo die Verdichtung des Sandes erfolgt.

Da der Amboß b frei schwebend im Gestell a ruht, wird somit der Rüttelstoß in der Maschine auf- gefangen und nicht auf das Fundament übertragen.

Maschinen dieser Art sind für Hubvermögen von 500 bis 25 000 kg gebaut und arbeiten je nach Größe mit einem annähernden Luftbedarf zum Rütteln einer Kastenhälfte von 0,2 bis 4,7 m<sup>3</sup> bei 6 bis 7 kg/m<sup>2</sup> Pressung.

Abb. 18 zeigt eine Rüttelmaschine mit Stoßfang von 2500 kg Hubvermögen<sup>1)</sup> mit Druckwasser-Abhebe- einrichtung. Die letztere ist mit einem patentierten Wende- und Durchziehrahmen ausgestattet, der je nach Art der zu behandelnden Formen ein Arbeiten sowohl nach dem Abhebe- bzw. Durchziehverfahren als auch nach dem Wendeverfahren ermöglicht, ohne daß, wie später gezeigt werden wird, irgend welche Aenderungen an der Maschine vorgenommen zu werden brauchen.

An den Rüttler a sind zwei seitliche Konsolen b angegossen, an denen die beiden Druckwasser- zylinder c befestigt sind. Die Kolben d derselben tragen oben die beiden Lager e des Abhebe- und Wenderahmens f. Beide Teile sind fest miteinander verschraubt, da der Rahmen die Bewegungen des Rütteltisches g nicht mitmacht. An den Wende- rahmenlagern e sind außen Stangen h angeordnet, die unten an Hebel i angreifen. Die letzteren sind auf einer in Lagern der an den Druckwasserzylindern befestigten beiden Konsolen k drehbaren Welle l festgekeilt, so daß die beiden Hubkolben d zwang- läufig miteinander verbunden sind, wodurch eine gleichmäßige Bewegung beider Wenderahmenlager erreicht wird.

Zu- und Abfluß des Druckwassers von 50 at für die Abhebezylinder d werden durch das Steuer- ventil m geregelt, während die Preßluft zum Rütteln durch den Hahn n, der durch das Handrad o betätigt wird, dem Schieberkasten p zugeleitet wird. Das Wenden des Rahmens f wird durch das Handrad q mittels eines Schneckentriebs r bewirkt. Der Formkasten s wird durch Keile, die in die Löcher der an die Modell- platte t geschraubten Führungsstifte u geschlagen werden, mit der Modellplatte t verbunden. Wie schon erwähnt, wird die letztere nur beim Wende- vorgang mit dem Wenderahmen f gekuppelt. Soll nach dem Abstreifverfahren geformt werden, so wird die dann erforderliche Durchziehplatte (Ab-

<sup>1)</sup> Ausführung: Leber & Bröse, G. m. b. H., Coblenz.

<sup>2)</sup> Ausführung: Badische Maschinenfabrik, Durlach.

<sup>1)</sup> Ausführung: Badische Maschinenfabrik, Durlach.



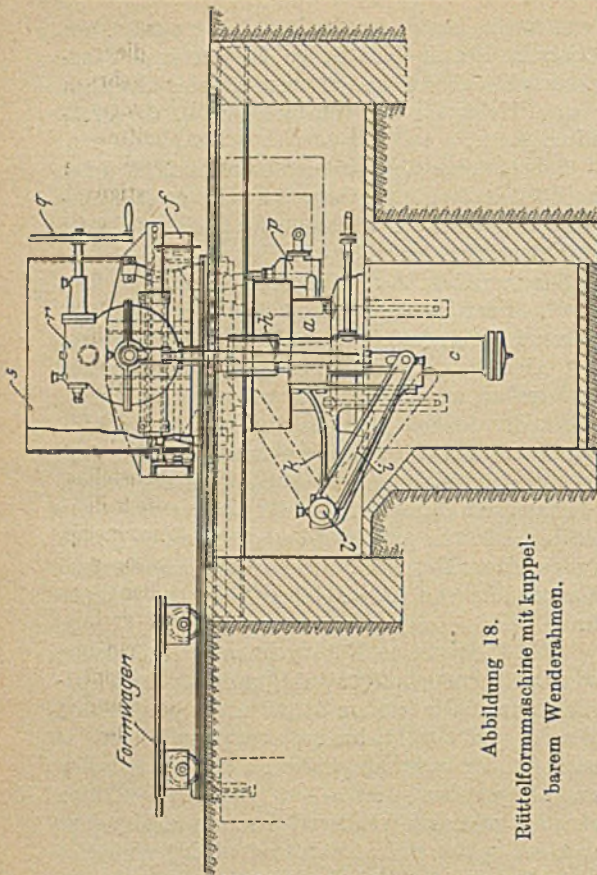
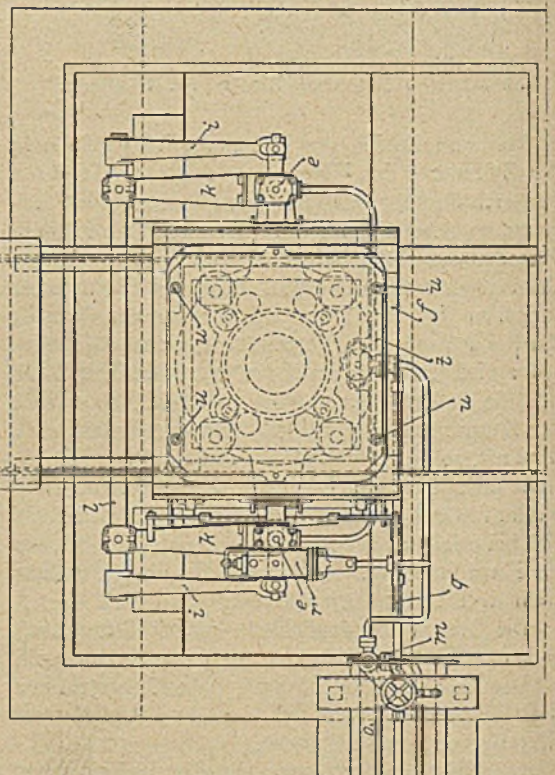
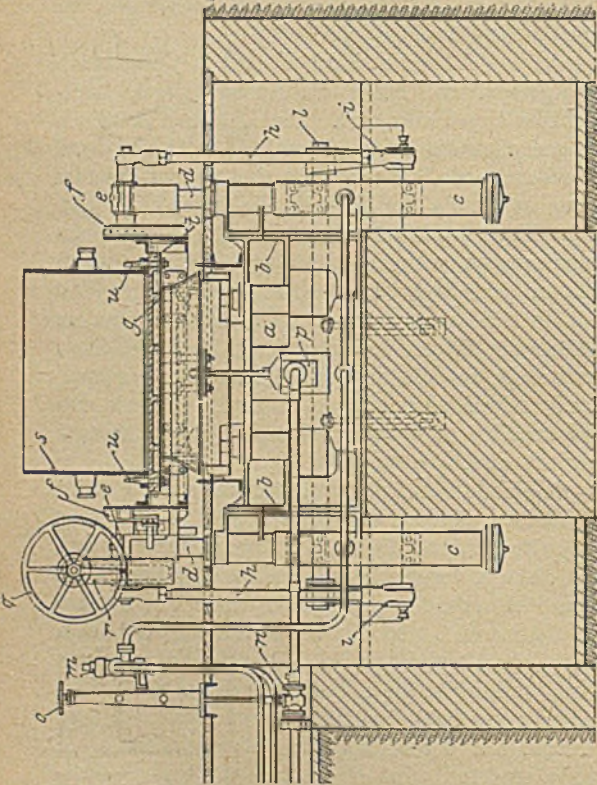


Abbildung 18.  
Rüttelformmaschine mit kuppelbarem Wenderahmen.



die Modellplatte bei diesem Verfahren auf der Rütteltischplatte liegen bleibt. Soll nach dem einfachen Abhebeverfahren gearbeitet werden, so ist natürlich die Durchziehplatte überflüssig. Der hochgehende Wenderahmen faßt dann gegen Vorsprünge des Formkastens s, so daß in ähnlicher Weise wie bei dem Abhebestiftverfahren gearbeitet wird.

Die durch Reichspatent geschützte Anordnung der Verriegelung zwischen Modellplatte und Wenderahmen ist in Abb. 19 in Aufriß, Seitenriß und Grundriß noch besonders dargestellt. Mit der den Formkasten a tragenden Modellplatte b sind an deren vier Ecken nach unten vorstehende Bolzen c verschraubt. In diese letzteren sind seitliche Schlitzte d eingearbeitet, in welche sich die auf der Riegelstange e befestigten Riegel f einschieben, wenn der Handgriff g der Riegelstange e nach rechts geschoben wird. Die Bolzen c stecken in Führungen h, die am Wenderahmen i festgeschraubt sind, und schieben sich in diesen beim Rütteln, wo sie nicht verriegelt sind, auf und ab. Die auf der Riegelstange sitzenden Flacheisenstückchen k begrenzen den Hub von e beim Entriegeln. Stellschrauben l dienen zur genauen Einstellung der Lage der Modellplatte b gegenüber der Riegelstange e. Wie auch aus Abb. 19 ersichtlich, sind zwei Riegelstangen an den beiden Längsträgern des Wenderahmens angeordnet.

Durch Herausziehen der Handgriffe g wird also die Verbindung zwischen Modellplatte und Wende-

streifplatte) auf die Modellplatte t gelegt. Sie steht über diese letztere etwas vor, so daß sie der hochgehende Wenderahmen f erfaßt und mitnimmt, wobei die Form vom Modell abgestreift wird, da

rahmen gelöst, während durch Einschieben derselben die Kupplung von den beiden Maschinenteilen erfolgt, indem dadurch die Riegelstücke f in die Schlitzte d der Modellplattenbolzen c eintreten.



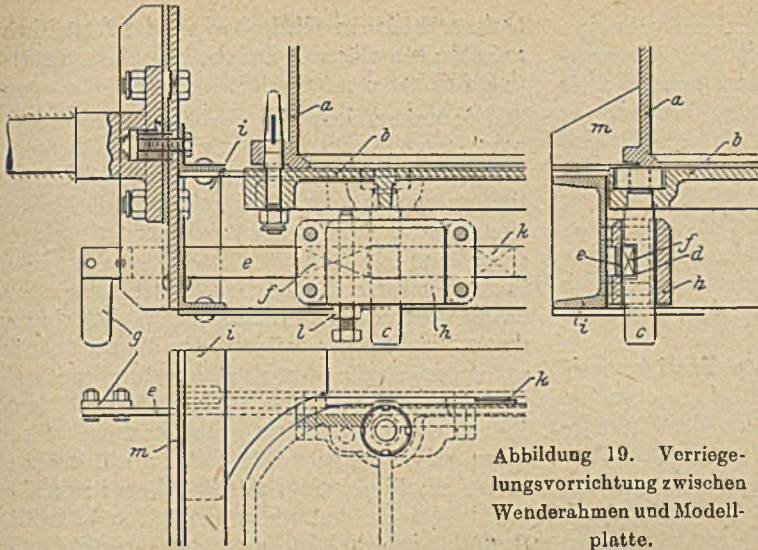


Abbildung 19. Verriegelungsvorrichtung zwischen Wenderahmen und Modellplatte.

Durch eine besondere Vorrichtung, die an den Wangen m des Wenderahmens i außen sitzt, ist es unmöglich gemacht, den letzteren zu drehen, ohne daß die Kupplung von Modellplatte b und Rahmen i vorgenommen ist. Die Wenderahmen werden in der Weise angeordnet, daß zwei oder drei verschiedene Stellungen der Wendezapfen eingestellt werden können, um die Entfernung der Zapfenmitte von Oberkante Wenderahmen bzw. Modellplatte der verschiedenen Höhe der zu behandelnden Formkästen anzupassen. Es soll dadurch ein besseres Ausgleichen der Massen und damit ein leichtes Drehen des Wenderahmens ermöglicht werden.

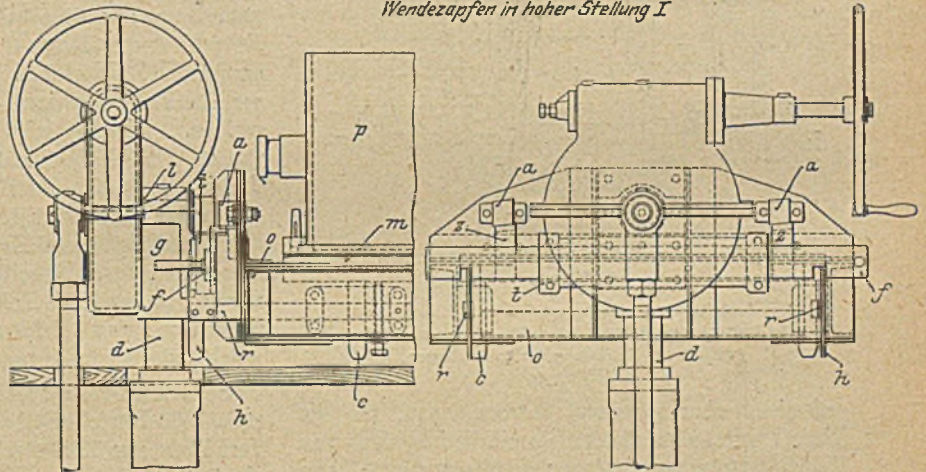
In Abb. 20 und 21 sind zwei Zapfenstellungen dargestellt. Um den im Lager l auf dem Druckwasserabhebekolben d gelagerten Wendezapfen w, Abb. 21, in der Höhe gegenüber dem Wenderahmen o zu verstellen, werden zuerst die den letzteren mit dem Zapfen w verbindenden Befestigungsschrauben b entfernt. Dann werden durch Drehen der Kopschraube k die Einschiebebolzen e ganz in die Bohrung des Wendezapfens w hineingedrückt. Wird jetzt die Kopschraube k ganz herausgedreht, so können durch Anheben bzw. Senken die Wendezapfen w

mittels Druckwasser vom Kolben d aus in die neue gewünschte Stellung gebracht werden. Hierauf werden die Einschiebebolzen e mittels der Kopschrauben k wieder vorgezogen und die Befestigungsschrauben b wieder angebracht.

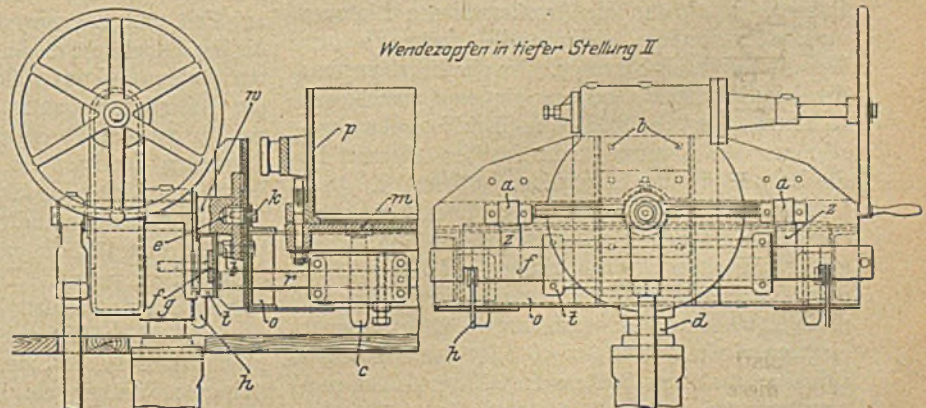
In den Abb. 20 und 21 sind auch die beiden Riegelstangen r zu erkennen, die in vorher beschriebener Weise zum Kuppeln von Modellplatte m und Wenderahmen o mittels der Bolzen c dienen. Je nach der Zapfenstellung haben die Handgriffe h dieser Riegelstangen r verschiedene Längen, müssen also, wenn

die Wendezapfen w verstellt werden sollen, ausgewechselt werden. Uebrigens ist bei geringen Höhenunterschieden der Formkästen p ein Versetzen der Wendezapfen nicht nötig, sondern es soll die Stellung II (Abb. 21) für niedrige und die Stellung I (Abb. 20) für ganz hohe Kästen benutzt werden.

Wendezapfen in hoher Stellung I



Wendezapfen in tiefer Stellung II



Abbildungen 20 und 21. Wendevorrichtung.



Die Nocken a dienen dazu, den Wenderahmen o in genügender wgerechter Lage festzustellen. Die wgerechte Mittellinie von a muß genau durch die Mitte der Wendezapfen w gehen. Beim Versetzen der letzteren müssen daher die Nocken a ebenfalls eine veränderte Lage erhalten, wie aus einem Vergleich der Stirnansichten der beiden Abb. 20 und 21 ohne weiteres hervorgeht. Zum Feststellen des Wenderahmens mittels dieser Nocken a dient eine Arretierschiene f. An ihr sitzen zwei Riegelzungen z, die sich beim Einschieben von f gegen die Nocken a legen und sie festklemmen.

Um zu verhindern, daß infolge Unachtsamkeit des die Maschine bedienenden Arbeiters etwa die Modellplatte m beim Wenden aus dem Wenderahmen o herausfällt, ist die Anordnung so getroffen,

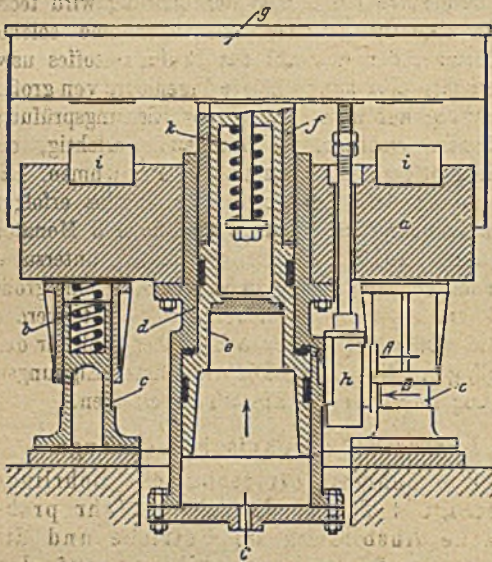


Abbildung 22. Zugrüttler mit Preßluftantrieb, Bauart Oetting.

A — Austritt der Preßluft zum Schlag. B — Eintritt der Preßluft zum Schlag. O = Ein- und Austritt der Preßluft zur Entlastung der toten Massen.

daß nicht eher gewendet werden kann, bis die Riegel r verschoben sind und damit die Kupplung von Modellplatte m und Rahmen o vollzogen ist. Dann liegen die Handgriffe h an dem Seitenschild des Rahmens o an, und die Arretierschienen f können verschoben werden, wodurch die Nocken a zum Wenden frei gegeben werden. Um die Riegelzungen z der Arretierschiene f bequem ein- und ausschieben zu können, sind die Flächen an den Nocken a abgescrägt. Die Lagerung t der Arretierschienen f ist am Lagerkopf g der Hubzylinder d befestigt.

Der Preßluftzugrüttler<sup>1)</sup>, Abb. 22, ist nach demselben Grundsatz gebaut wie der in Abb. 8 dargestellte mechanische Rüttler. Der Amboß a ruht bei dem Preßluftzgrüttler ebenfalls auf vier Federn b, die in die als Amboßführungen ausgebildeten Stützen c eingebettet sind. Am Amboß a ist der Druckluftzylinder d befestigt, in dem ein Differentialkolben e

läuft. Mittels der Hohlnahe f ist der Rütteltisch g zwischen den oberen Teilen des Druckluftzylinders d und Kolbens e gut geführt.

Die untere Seite des Kolbens e steht ständig unter Druck. Der Kolbenquerschnitt ist so bemessen, daß dieser unten wirkende Preßluftdruck den Rütteltisch g mitsamt der auf ihm ruhenden Last von Modellplatte, Formkasten usw. dauernd nach oben drückt und schwebend erhält. Läßt man durch die Steuerung bei h Preßluft ein, so tritt dieselbe zunächst über den Differentialkolben e und wirkt auf dessen Ringfläche, so daß nunmehr die nach abwärts wirkenden Kräfte den nach aufwärts gerichteten Gegendruck überwinden. Infolgedessen werden Kolben e mit Rütteltisch g und dessen Last nach unten gezogen, bis der Rütteltisch g auf die in die obere Amboßfläche eingelassenen Klötze i aufschlägt. Dabei wird die unter dem Kolben e befindliche Druckluft in den Windkessel zurückgedrückt. Vermittels eines Rückschlagventils oder durch Drosselung in der Verbindungsleitung zum Windkessel kann aber auch unter dem Kolben e eine geringe Kompression erzeugt werden zwecks Regelung der Schlagstärke. Der Maschinenhub bleibt dabei gleich und wird nicht größer gewählt, als es die Steuerschieberverhältnisse verlangen. Den Hub größer zu nehmen, wäre auch zwecklos, da die Abwärtsbewegung eine gleichmäßige ist, demgemäß also die Schlagstärke vom Wege des Rütteltisches unabhängig ist. Der Rütteltisch g schlägt auf eine Anzahl im Kreise über dem Amboß a verteilter Klötze i aus Hartholz auf, um ein Beeinträchtigen der Rüttelwirkung zu vermeiden. Dieselbe wird auf diese Weise auf der ganzen Fläche gleichmäßig, was nicht immer der Fall ist, wenn der Rütteltisch nur in der Mitte oder nur außen aufschlägt. Die elastische Verbindung von Rütteltisch g und Kolben e durch die Zugfeder k ist gewählt, um ein Abreißen des mit voller Kraft nach abwärts gezogenen Kolbens vom Rütteltisch zu verhindern, was bei fester Verbindung beider Teile miteinander leicht eintreten könnte. —

Schätzungsweise arbeiten in Deutschland zurzeit etwa 1500 Rüttelformmaschinen in Gießereien. Im Verhältnis zur Zahl der Gießereien ist diese Zahl nicht erheblich zu nennen. Das Rüttelformverfahren hat aber derartige Vorteile schon allein in bezug auf Zeit und Lohnersparnisse, daß man sich über die Zurückhaltung, die im Gegensatz zu den Vereinigten Staaten bei uns viele Gießereileiter noch heute der Rüttelformmaschine gegenüber üben, wundern muß. Wie der Verfasser durch vorstehende Ausführungen bewiesen zu haben glaubt, sind die deutschen Gießereimaschinenfabriken heute in der Lage, durchaus einwandfreie Rüttler jeder gewünschten Art und für die verschiedensten Zwecke der Formerei zu liefern. Die deutschen Rüttler sind betriebssicher und den Verhältnissen der Gießerei entsprechend kräftig und staubsicher gebaut, so daß zu hoffen steht, daß sie in abschbarer Zeit in viel weiterem Umfang als bisher zu unentbehrlichen Arbeitsmaschinen der Gießereien auch in Deutschland werden.

<sup>1)</sup> Ausführung: Vereinigte Schmirgel- und Maschinenfabriken A.-G., Hannover-Hainholz.



### Zusammenfassung.

Nach einer Betrachtung über die Verfahren der mechanischen Sandverdichtung und der dabei zu beobachtenden Grundsätze werden die Wirkungsweise des Rüttelns und die Bedingungen zum Herstellen einwandfreier Rüttelformen eingehend besprochen. Es werden dann die neueren, in Deutsch-

land in den letzten Jahren auf den Markt gebrachten verschiedenen Rüttler maßgebender Sonderfirmen in ihrem Aufbau und ihrer Wirkungsweise behandelt, wobei zwei Gruppen, die mechanisch und die mit Preßluft betriebenen Rüttler, unterschieden werden. Bei beiden Gruppen ist eine Einteilung in Rüttler ohne und mit Stoßfang vorgenommen.

## Die Ordnung des Lehrlingswesens im Bezirk der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Von Direktor P. Schmerse in Sterkrade.

### II. Bureaulehrlinge<sup>1)</sup>.

Im Dezember 1920 traten zwei Ausschüsse, ein technischer und ein kaufmännischer, der in der Düsseldorfer Arbeitsgemeinschaft für Angestellte vereinigten Arbeitgeber- und Angestellten-Verbände zusammen, um die Grundlagen für die Erziehung der Bureaulehrlinge zu vereinbaren. Es wurden Beschlüsse gefaßt, welche die Genehmigung der Arbeitsgemeinschaft erhielten, und Lehrverträge für technische, kaufmännische und Verwaltungslehrlinge vereinbart. Die wesentlichsten Punkte der Tarifvereinbarung sind wiederum hier aufgeführt und in Sperrdruck hervorgehoben.

Auch hier erscheint es zweckmäßig, auf die Entstehung einzelner Beschlüsse hinzuweisen und ihre Wirkung zu betrachten.

Es sei vorausgeschickt, daß einzelne Bestimmungen den Vereinbarungen über die Erziehung von Betriebslehrlingen völlig entsprechen: „Die Vereinbarung gilt nur für Bureaulehrlinge, mit denen ein Lehrvertrag abgeschlossen wird. Die Bureaulehrlinge haben ebenso wie die Betriebslehrlinge das gesetzliche Vereins- und Versammlungsrecht. Die Probezeit, während der beide Teile vom Lehrvertrag zurücktreten können, beträgt ebenfalls nach den Vorschriften der Gewerbeordnung 3 Monate; die ärztliche Untersuchung wird vorgeschrieben, die Ausbildung liegt in der Hand der Firma, die Zeit für den Besuch der Fortbildungsschule ist freizugeben, es ist ein Lehrzeugnis auszustellen“.

Die Bestimmungen über die Aufnahmeprüfung lauten wie folgt:

Die auszubildenden Lehrlinge sind vor ihrer Einstellung nach Möglichkeit einer Prüfung auf Brauchbarkeit für den beabsichtigten Beruf (Eignungsprüfung) zu unterziehen; dazu gehört auch die ärztliche Untersuchung.

Die Angestellten-Gewerkschaften hatten gefordert, daß nach einer dreimonatigen Probezeit die Lehrlinge einer Prüfung im Beisein des Lehrherrn und der gesetzlichen Angestelltenvertretung unterzogen werden sollten, in der festzustellen wäre, ob der Lehrling für seinen Beruf tauglich ist. Die Arbeitgeber lehnten die Mitwirkung der Angestellten bei dieser Prüfung ab; denn es ist Sache des Lehrherrn, die geeigneten

Kräfte auszusuchen. Benutzt man zudem die Eignungsprüfung zur Auswahl der Lehrlinge, so scheidet das subjektive Urteil aus; der Lehrling wird technisch objektiv geprüft. Zur Vornahme solcher Prüfungen, der Auswahl des Prüfungsstoffes usw. eignen sich aber nur befähigte Ingenieure von großer Erfahrung auf dem Gebiete der Eignungsprüfung.

Ferner erscheint es durchaus unrichtig, die Prüfungen erst nach 3 Monaten vorzunehmen. Die Einstellung der Lehrlinge würde wahllos erfolgen müssen, wenn die Lehrlinge erst nach 3 Monaten auf ihre Tauglichkeit für den Beruf untersucht würden. Die Folge wäre, daß regelmäßig eine große Zahl von Lehrlingen wieder ausgemerzt werden müßte, was weder für den Arbeitgeber noch für den Lehrling von Nutzen ist. Die Aufnahme- (Eignungs-) Prüfung muß vor der Einstellung erfolgen.

### Lehrzeit für technische Lehrlinge.

Die Lehrzeit für technische Lehrlinge beträgt 4 Jahre; davon ein Jahr praktische Ausbildung im Betriebe und die weiteren 3 Jahre Ausbildung auf den technischen Bureaus.

Solchen Lehrlingen, die sich während der Lehrzeit entschließen, eine Fachschule zu besuchen, wird die Möglichkeit gewährt, im Anschluß an die Lehrzeit ein zweites praktisches Jahr im Betriebe zu arbeiten.

Unter „technischen Lehrlingen“ sind die angehenden Zeichner und Techniker der Konstruktionsbureaus verstanden. Der Ausschuß stand hier vor einer schwierigen Aufgabe; denn die Ausbildung des technischen Nachwuchses, der mit einfacher Volksschulbildung in die Lehre tritt, hat in Deutschland noch nicht gewohnheitsmäßig gleiche Formen angenommen.

Auf Vorschlag der Arbeitgeber wurde daher beschlossen, grundsätzlich eine einjährige Werkstattausbildung vorzusehen und den Lehrplan so zu gestalten, daß auch diesen Kräften der Aufstieg nach oben ermöglicht wird.

Der Tarif schreibt demgemäß vor, daß die Zeichnerlehrlinge ein Jahr in die Werkstatt zu schicken sind. Zweckmäßig wird man dazu das erste Lehrjahr aussuchen, damit die Jungen wenigstens einige technische Kenntnisse mitbringen, wenn sie an das

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1921, 17. März, S. 370/4.



Reißbrett kommen. Im übrigen läßt das Abkommen den Werken freie Hand darin, an welche Stelle sie das praktische Jahr legen, insbesondere auch, ob sie die Arbeitszeit in der Werkstatt unterteilen wollen. Während der drei weiteren Jahre sollen die Jungen auf den technischen Bureaus im Zeichnen und Entwerfen einfacher Elemente unterrichtet werden.

Auch hier mag darauf hingewiesen werden, daß die Zeichnerlehrlinge eines oder mehrerer Konstruktionsbureaus zweckmäßig in eine Gruppe zusammengefaßt werden (Zeichnerschule), die einem für den Unterricht geeigneten Fachingenieur unterstellt ist.

Hiernach ergibt sich für unsere Zeichnerlehrlinge folgender Ausbildungsgang:

- erfolgreicher Besuch der Volksschule,
- 1 Jahr Werkstattausbildung,
- 3 Jahre technische Bureauausbildung (Zeichnerschule),

Endziel: Zeichner oder technische Hilfskraft.

Unter unseren Zeichnern finden wir nun häufig Jungen, die bei eifrigem Streben weit über den Beruf eines Zeichners hinausgelangen könnten, die aber — einmal in ein falsches Glas geraten — den rechten Weg nicht wieder finden.

Die Hemmungen lagen bisher in folgenden Verhältnissen: Die Zeichner wurden lediglich 4 Jahre auf den technischen Bureaus ausgebildet. Dagegen verlangen die niederen Fachschulen, die der strebsame Zeichner zur Vertiefung seiner technischen Bildung ja besuchen muß, eine mindestens zweijährige praktische Tätigkeit. Naturgemäß sind diese beiden Werkstattjahre gering bezahlt. Das schreckte ab. Viele fähige Jungen sind deshalb zum Schaden unserer Volkswirtschaft und ihrer selbst in niederen Stellungen geblieben.

Die oben geschilderte Neuregelung bahnt bereits den halben Weg zur Fachschule durch die Einführung eines praktischen Jahres in den üblichen Lehrgang. In Erkenntnis der Tragweite der Sache übernehmen die Arbeitgeber die weitere Verpflichtung, die Zeichner auf Wunsch ein fünftes Lehrjahr praktisch auszubilden.

Danach ergibt sich in Ausnahmefällen für fähige Jungen folgende Sonderausbildung zum Techniker:

- erfolgreicher Besuch der Volksschule,
- 1 Jahr Werkstattausbildung,
- 3 Jahre technische Bureauausbildung,
- 1 Jahr Werkstattausbildung,
- 2 Jahre technische Fachschule,

Endziel: Techniker auf Konstruktionsbureaus.

Der Ausbildungsgang erscheint lang, jedoch nicht zu lang, wenn man bedenkt, daß die Fachschulen im allgemeinen die Reife für Obersekunda fordern und daneben noch zwei Jahre praktische Tätigkeit vorschreiben.

Der Tarif enthält noch eine weitere Bestimmung, die geeignet ist, strebsamen Jungen den Weg zum Konstruktionstechniker zu öffnen. Sie lautet:

„Bei besonderer Befähigung kann jungen Leuten eine vorhergehende prak-

tische Tätigkeit bis zur Höchstdauer von 2 Jahren auf die vierjährige Lehrzeit angerechnet werden.“

Wir finden nicht nur unter den Zeichnerlehrlingen Jungen, die in ein falsches Fahrwasser geraten sind, sondern auch unter den Betriebslehrlingen und jugendlichen Arbeitern. Es wäre zu bedauern, wenn hier, wie bisher so häufig, eine ausgesprochene Begabung für konstruktive Tätigkeit verloren ginge. Deshalb ist auf Vorschlag der Arbeitgeber obige Bestimmung in den Tarif aufgenommen. Sie besagt, daß mit jungen Leuten von besonderer Befähigung für konstruktive Arbeit ein Lehrvertrag für die Ausbildung als Zeichnerlehrling ausgeschrieben werden kann unter Anrechnung einer vorhergegangenen praktischen Tätigkeit auf die Lehrzeit bis zur Höchstdauer von 2 Jahren. Die Arbeitgeber haben hier also auf 1 Jahr Bureaulehre zugunsten des Lehrlings verzichtet.

Die Vorschrift legt Gewicht auf „besondere Befähigung“. Dieser normale Ausbildungsgang soll also nicht die Regel sein, eröffnet aber Befähigten die Bahn nach oben.

Es ist notwendig, der Vollständigkeit halber darauf hinzuweisen, daß unsere Konstruktions-techniker in der Regel eine ganz andere Vorbildung haben, nämlich die Reife für Obersekunda, 2 Jahre praktische Tätigkeit und 2 Jahre Fachschule. Die Arbeitsgemeinschaft hat die Praktikantenausbildung jedoch nicht in den Kreis ihrer Betrachtungen gezogen. Deshalb möchte auch ich hier nicht darauf eingehen.

#### Lehrlinge für die allgemeine Verwaltung (Verwaltungslehrlinge)

erhalten erforderlichenfalls im ersten Jahre eine praktische Ausbildung im Betriebe, die übrigen drei Lehrjahre werden sie auf verschiedenen technischen, kaufmännischen und Betriebsbureaus, je nach dem Endziel der Lehre, ausgebildet.

Diese Tarifvereinbarung wird vielleicht vielen noch unverständlich sein. Der Begriff Verwaltungslehrlinge ist in Deutschland noch fast unbekannt. Es handelt sich um Lehrlinge, die teils technisch, teils kaufmännisch für folgende Verwaltungszweige ausgebildet werden sollen: Vor- und Nachkalkulation, Akkord-, Fristen- und Arbeitsbureaus, Versandabteilung und Lagerverwaltung. Die Arbeitgeber haben Wert auf diese Bestimmung gelegt, um einen gewissen Druck auf eine planmäßige Erziehung dieser Hilfskräfte auszuüben. Denn es ist eine betrübliche Tatsache, daß regelrecht vorgebildete Kräfte für die vorgenannten Verwaltungszweige auf dem deutschen Arbeitsmarkt gar nicht zu finden sind.

Ueber den Gang der Ausbildung der Verwaltungslehrlinge ist wenig im Tarif gesagt. Die Meinungen waren darüber geteilt, ob auch diesen Lehrlingen eine praktische Ausbildung im Betriebe gegeben werden müsse. Es ist deshalb den Werken frei-







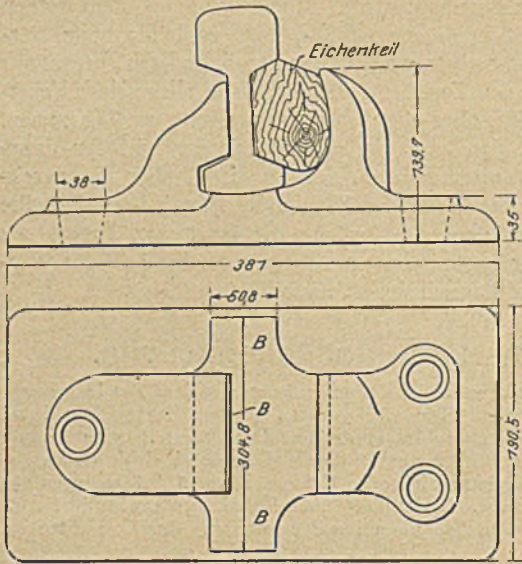


Abbildung 2. Draufsicht und Seitenansicht eines Schienenstuhles. (Draufsicht ohne Schiene und Holzkeil.)

den, ist der Abbildung gut zu entnehmen. Die Unterteile werden auf den kleinen Wagen von Hand zur Oberteilformmaschine gezogen, wo ihnen das Oberteil aufgesetzt wird und man die Formen gießfertig macht. Da die Gießereisohle durchaus gepflastert ist, bietet die Fortbewegung der kleinen Wagen keine Schwierigkeit. Um

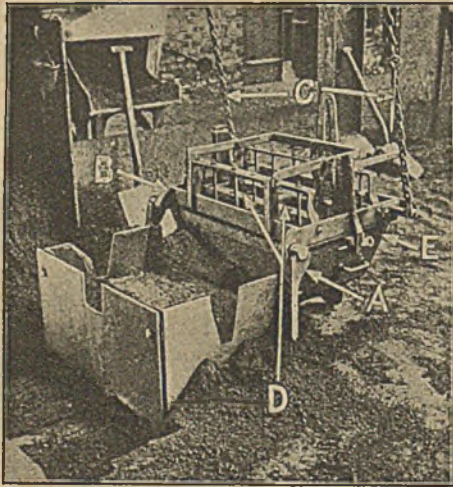


Abbildung 3. Unterteilmachine mit gekipptem Unterteil unmittelbar vor dem Modellausheben.

sie aber zum Gusse unmittelbar von der Hängebahn aus in guter Ordnung zu halten, ist in jeder Abteilung eine sich ihrer ganzen Länge nach erstreckende Begrenzungsschiene F (Abb. 5) vorgesehen, an die die Wagen zu je acht Stück geschoben werden (Abb. 6). Eine Gießpfanne reicht gerade zum Abguss von acht Formkästen aus. Abb. 7 gewährt einen Blick quer durch die Hallen und läßt die Bauart der Sandbehälter — Holztrichter mit eisernem Untergestell —, die Lage der Unterteilformmaschinen zu den Sandbehältern sowie mehrere Formkastenwagen mit und ohne Formkästen gut erkennen.

In jeder Abteilung sind nur sechs Mann tätig, die sich in die gesamte Arbeit mit Ausnahme des Abgießens teilen. Zwei Mann arbeiten an der Unterteilform-

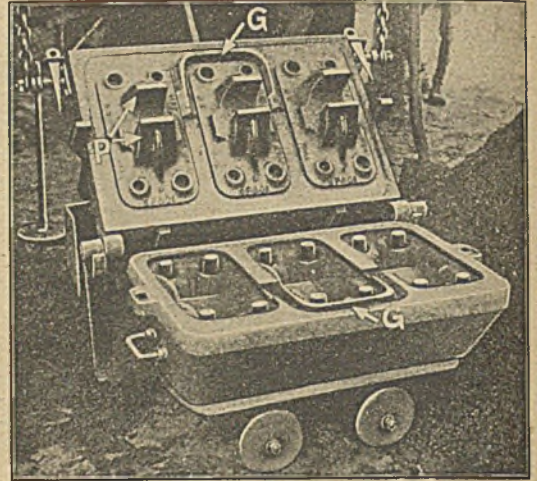


Abbildung 4. Abfahrereites Unterteil nach dem Ausheben der Modelle.

maschine, zwei jugendliche Arbeiter, denen auch das Verkeilen der Formkästen obliegt, an der Oberteilformmaschine. Ein Mann schleppt die Unterteile zur Oberteilmachine, und ein weiterer Mann besorgt das Entleeren der abgegossenen Formkästen. Jede Abteilung bringt täglich 20 Güsse zu acht Formkästen fertig, deren jeder drei Abgüsse zu 50 kg enthält. Es ergibt das für jede Formgruppe einen Tagesbedarf von etwa 12 t flüssigen Eisens, da das Gewicht der Eingüsse und Trichter nur 10% von dem der Ware ausmacht. Das flüssige Eisen wird von drei Abgießgruppen zu je zwei Mann,

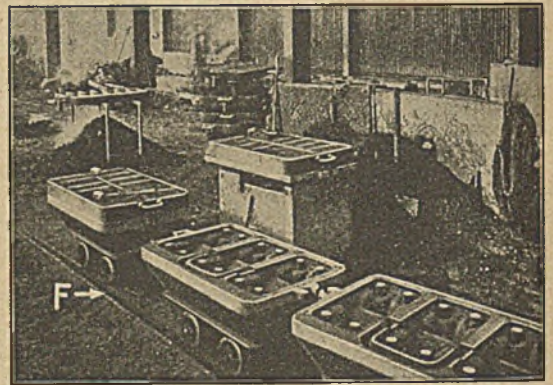


Abbildung 5. Formtisch für die Oberteile, im Hintergrunde links ein Gestell zum Ausstoßen der abgegossenen Oberteile.



Abbildung 6. Abgießen von 8 Formkästen von der Hängebahn aus.



einem Gießer und einem Putzer, beigebracht, die auch das Abgießen selbst (Abb. 6) zu besorgen haben. Auch die Abgießgruppen werden im Stücklohn bezahlt, jede Gruppe bedient zwei Formabteilungen.

Man arbeitet mit dreierlei Arten von Formsand: besonders sorgfältig behandeltem Modellsand für die Lagerflächen BB (Abb. 2), gewöhnlichem Modellsand für die anderen Oberflächen der Abgüsse und Füllsand zum Hinterfüllen der Unterteile sowie zur ausschließlichen Verwendung für die Oberteile. Nach dem Guß werden die Oberteile sofort abgehoben, zur Formstelle gebracht und entleert, worauf der noch warme Sand aufs neue verwendet wird. Die Unterteile mit den rotwarmen Abgüssen gelangen in die Putzerei, wo die letzteren mit Hilfe des Laufkranes ausgehoben und in größerer Menge gestapelt werden, um langsam auszuglihen. Danach werden die Unterteilkästen mit dem Formsande auf die kleinen Wagen zur Maschine zurückgeschleppt, wo man den Sand ausstößt. Der größte Teil des Sandes wird auch hier wieder ohne jede Verarbeitung benutzt, nur der aus 10 Teilen neuem und 90 Teilen gebrauchtem Formsand bestehende Modellsand erfährt eine Aufbereitung, indem man ihn über einen Kollergang und ein Rüttelsieb laufen läßt. Er fällt dann in den Aufnahmeschuh eines Becherwerkes und gelangt mittels des letzteren in einen hochgelegenen Zwischenbehälter (Abb. 1), von dem aus er über eine Laufbrücke in kleinen Kippwagen den Sandbehältern bei jeder Maschine zugeführt wird. Diese Behälter reichen von der Laufbrücke bis zur Gießereisohle, sie sind etwa 3,5 m hoch, haben am Boden eine lichte Weite von  $600 \times 600$  mm und an der Brücke einen Querschnitt von  $600 \times 965$  mm. Der Sondermodellsand, von dem für jede Form kaum

eine Handvoll gebraucht wird, wird in Fässern zugeführt. Für die Verteilung des gewöhnlichen Modellsandes auf der Laufbrücke genügt ein Mann. Da reichlich 90% des gesamten Formsandes unaufbereitet ver-

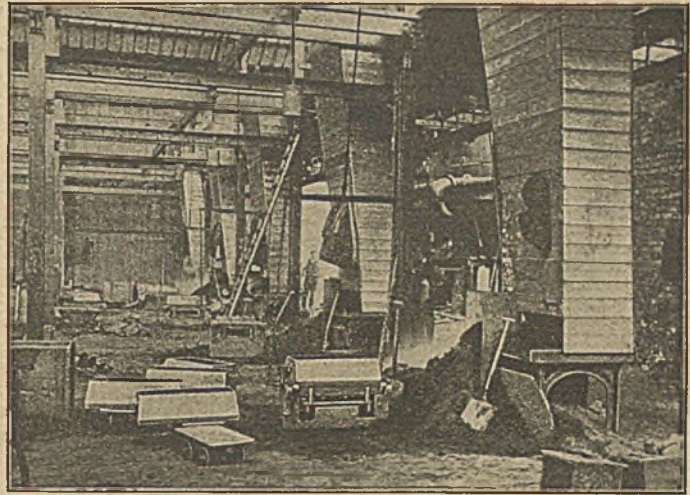


Abbildung 7. Blick durch fünf Abteilungen, mit den Unterteilformmaschinen und den zugehörigen Formsandbehältern. In der Mitte einige Formkastenwagen mit und ohne Formkästen.

wendet werden und die Auffrischung mit nur 10% Modellsand (90% alt, 10% neu) vollständig genügt, um auf die Dauer saubere Formen zu erzeugen, ist der Arbeitsaufwand für die Sandaufbereitung recht geringfügig. Ermöglicht wird dieses Aufbereitungsverfahren vor allem durch den zur Verfügung stehenden vorzüglich geeigneten, an den Themse-Ufern gewonnenen Formsand, den sogenannten „Erith-Loam“.

## Umschau.

### Herstellung und Nachbehandlung großer Werkzeugmaschinenwangen.

Der Gefahr des Krummziehens von großen Werkzeugmaschinenwangen während des Abkühlens wird gewöhnlich durch Verstärkung der Abgüsse in der Mitte ihrer Länge zu begegnen versucht. Man gibt zu dem Zwecke der unteren Fläche der Modelle nach der Mitte zu eine von beiden Enden aus ansteigende Wölbung. Das Maß dieser in der Gußform als Vertiefung wirkenden Wölbung hängt von der Länge des Abgusses, von der Art seiner Gestaltung und von seinen Wandstärken ab. Allgemein gültige Regeln lassen sich diesbezüglich nicht aufstellen, der Gießer kann sich beim ersten Guß nach einem neuen Modell nur auf seine Erfahrung verlassen und erlebt dabei nur allzuoft recht unangenehme Ueber-rasungen. Man hat darum in Amerika versucht, durch Verwendung von Schreckschalen einen anderen Weg zur Ueberwindung des Uebelstandes zu betreten, und ist damit zu sehr guten Ergebnissen gelangt<sup>1)</sup>.

Nach Aushebung der Gießgrube und Herstellung eines gehörig entlüfteten, durchaus ebenen Bodens wird das auf seiner unteren Hauptkernmarke ruhende Modell eingesetzt. Unter die die Laufflächen des Abgusses bildenden Seitenleisten des Modells schiebt man dicht aneinander eine Reihe von Schreckschalen bis an die Hauptkernmarke. Diese Schalen enthalten die Formen für die V-förmigen Schlitz- oder Leisten der Wangen. Nach dem Einschleiben der Schalen wird Sand eingeschauft und das Modell eingestampft und ausgehoben, wobei die Seitenleisten noch im Sande bleiben. Abb. 1 zeigt einen Schnitt durch eine Form unmittelbar nach dem Ausziehen des Hauptmodells. Die Seitenleisten werden in Richtung der Pfeile wagerecht ausgezogen, worauf die

Form in üblicher Weise weiter behandelt und fertig gemacht wird. Die aus kurzen, nahezu quadratischen Platten bestehenden Schreckschalen bleiben bis zum Ausleeren der Form unverrückt stehen. Sie lösen sich vom Abguß ohne Schwierigkeit ab und bewirken infolge ihrer verhältnismäßig geringen Wandstärke und auf Grund der ausgiebigen Glühwirkung des allmählich erstarrenden Abgusses keine Härtung des Eisens, sondern nur die erwünschte Bildung eines feineren Kornes. Vor allem aber tragen sie dazu bei, den Abguß rascher und gleich-

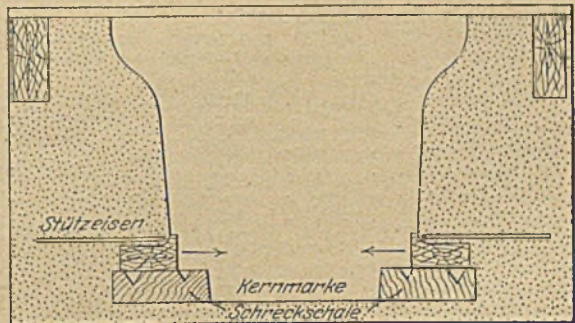


Abbildung 1. Schematischer Schnitt durch die Form nach Aushebung der Modell-Hauptkörper.

mäßiger abzukühlen und dadurch in vielen Fällen vor Verzichungen zu bewahren.

Eine wichtige Rolle für den guten, geraden Ausfall der Abgüsse spielt das verwendete Eisen und die Art seiner Einführung und Verteilung in der Form. Für derartige Abgüsse von etwa 25 mm durchschnittlicher Wandstärke hat sich Eisen gut bewährt, das im Abguß selbst etwa 2% Si, 0,1% S, 0,6% P und 0,7% Mn enthält. Gesetzt wird dabei halb Roheisen, halb Bruch und

<sup>1)</sup> Nach Foundry. 1920, 1. April, S. 283/7.



Trichtereisen, je nach den Roheisenverhältnissen werden 10 bis 30% Stahlabfall zugegeben. Abgüsse bis zu 4,5 m Länge können gut von einer der schmalen Seiten aus gegossen werden; von 4,5 bis 9 m Länge tut man gut, an beiden Schmalseiten Eingüsse vorzusehen und mit zwei Pfannen zu gießen, während man bei noch größeren Abgüssen genötigt ist, auch in der Mitte Eingüsse anzubringen und mit drei Pfannen zu gießen.

Trotz aller Vorsichtsmaßregeln sind krumm gezogene Abgüsse nicht ganz zu vermeiden. Man versucht sie gewöhnlich geradezurichten durch Auflagen an beiden Enden mit nach oben gerichteter konvexer Seite. Ein in der Mitte angemachtes Feuer bewirkt selbsttätiges Geradestrecken, das unter Umständen durch aufgelegte Gewichte unterstützt werden muß. In letzterem Falle darf nicht übersehen werden, durch genau festgestellte Unterstützungen einer Durchdrückung im entgegengesetzten Sinne vorzubeugen.

Ein etwas anderes Ausrichtverfahren ist auf dem Werke der Elmwood Casting Co. in Cincinnati im Gebrauch. Man unterhält unter dem seitlich liegenden Abguß ein Feuer und drückt die Stücke mit Spanschrauben gerade. Kürzere Abgüsse werden so zwischen zwei schwere, lange Beschweissen gelegt, daß dem einen Beschweissen die konkave, dem anderen die konvexe Seite gegenüber liegt. Zwischen dem Schweißen an der konvexen Seite und dem geradezurichtenden Stück werden Druckschrauben angesetzt, ein Feuer unter dem Stück angemacht, bei beginnender Rotglut die Schrauben angezogen und damit fortgefahren, bis der Abguß glatt an das gegenüberliegende Eisen gepreßt ist. Dann löscht man das Feuer, entlastet das Stück von dem Druck der Schrauben aber erst nach seiner völligen Abkühlung.

I.

### Die Wirkung von Flußspat auf die Phosphate in basischen Schlacken.

F. Bainbridge, Saetburn, hat in einer dem Iron and Steel Institute vorgelegten Carnegie-Arbeit den Einfluß von Flußspatzusatz auf die Phosphate in basischen Schlacken untersucht. Er geht aus von der bekannten Tatsache, daß ein Flußspatzusatz zu einer Phosphatschlacke die Zitratlöslichkeit der Phosphorsäure sehr stark herabmindert. Als Beispiel führt er die Analysen zweier Martinschlacken an, von denen die erste im Gewichte von 200 kg aus einem Kippofen abgegossen wurde; unmittelbar nach Abgießen dieser Schlackenprobe wurden der Gesamtschlackenmenge nicht weniger als 2000 kg Flußspat zugesetzt. Nachdem der Flußspatzusatz 20 min gewirkt hatte, wurde abermals eine Probe von 200 kg Schlacke abgegossen und analysiert. Die beiden Analysen lauten:

|   | 1. Schlacke ohne Flußspat % | 2. Schlacke mit Flußspat % |
|---|-----------------------------|----------------------------|
| Si O <sub>2</sub> . . . . .                         | 11,20                       | 10,20                      |
| FeO . . . . .                                       | 14,79                       | 16,07                      |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .            | 7,00                        | 5,86                       |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .            | 7,89                        | 7,99                       |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .             | 14,48                       | 14,10                      |
| Mn O . . . . .                                      | 0,37                        | 0,37                       |
| Ca O . . . . .                                      | 39,10                       | 39,90                      |
| Mg O . . . . .                                      | 5,07                        | 4,53                       |
| zitratlösl. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . . | 10,50                       | 0,87                       |
| Zitratlöslichkeit . . . . .                         | 72,51                       | 6,20                       |

Die Zahlen zeigen den erheblichen Rückgang der Zitratlöslichkeit; leider ist der Gehalt an Fluorkalzium in der zweiten Schlacke nicht bestimmt. Der Verfasser hält die Bestimmung dieses Körpers für so schwierig, daß er auch in den später zu besprechenden Versuchen den Gehalt an Fluorkalzium nie analytisch bestimmt, sondern ihn zum Teil recht umständlich und in einem besonderen Fall auch infolge kleiner Analysenfehler in der Bestimmung der übrigen Bestandteile ungenau durch Berechnung ermittelt.

Um die Frage zu untersuchen, ob die durch Flußspatzusatz zitratlöslich gewordene Phosphorsäure im

Boden nicht zur Wirkung gelangt, führte Bainbridge einige Vegetationsversuche mit Gerste aus. Die Versuche ergaben, daß zwar der Ertrag bei Verwendung zitratlöslicher Phosphatschlacke besser ist als bei Verwendung flußspathaltiger Schlacke, daß diese aber immerhin einen noch überraschenden Wirkungsgrad besitzt. Diese Tatsache ist recht beachtenswert, wenn man bedenkt, daß die meisten Abnehmer eine Phosphatschlacke nur nach ihrer Zitratlöslichkeit bewerten und eine Schlacke mit einer Zitratlöslichkeit von nur 6% mit Entrüstung zurückweisen würden.

Die Versuche von Bainbridge, den Rückgang der Zitratlöslichkeit der Phosphorsäure in basischen Phosphatschlacken infolge Zusatzes von Flußspat zu erklären, sind für den Stahlwerker besonders bemerkenswert. Um die Schlußfolgerungen vorweg zu nehmen, so ergaben die Versuche folgendes:

1. Wenn eine genügende Menge Flußspat einer geschmolzenen basischen Schlacke zugesetzt wird, so wird das gesamte Phosphat in Apatit von der Formel  $3(3\text{CaO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5) \cdot \text{CaF}_2$  umgewandelt; diese Verbindung hat eine sehr niedrige Zitratlöslichkeit.
2. Wegen der erforderlichen außerordentlich hohen Temperatur ist es sehr wahrscheinlich, daß reines vierbasisches Kalkphosphat ( $4\text{CaO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5$ ) bisher nur im Martinofen erzielt worden ist und dann nur in den von Stead im Jahre 1887 beschriebenen quadratischen tafelförmigen Prismen, und daß diese Verbindung nur eine geringe Zitratlöslichkeit besitzt und nicht die gewöhnlich mit ihr verbundene sehr hohe.
3. Die von Hilgenstock gelegentlich seiner Versuche, vierbasisches Kalziumphosphat unter Zuhilfenahme von Flußspat herzustellen, beschriebenen hexagonalen nadelförmigen Kristalle waren wahrscheinlich Apatitkristalle.
4. Das Kalziumsilikophosphat von der Formel  $3\text{CaO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5 \cdot 2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$  ist äußerst zitratlöslich; in dieser oder in einer ähnlichen Form des Silikophosphats [ $3(3\text{CaO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5) \cdot (2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2)$ ] befindet sich die Phosphorsäure in den stark zitratlöslichen Schlacken.
5. Freier Kalk besteht in nennenswerter Menge in normal erzeugter basischer Schlacke nicht, wenn der Phosphorsäuregehalt ungefähr 14% beträgt.

Diese Versuche, aus denen Bainbridge folgert, daß bei Zusatz von Flußspat das gesamte Phosphat in Apatit umgewandelt wird, waren folgende: Er mischte im ersten Fall Trikalziumphosphat ( $3\text{CaO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5$ ), im zweiten Tetrakalziumphosphat ( $4\text{CaO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5$ ), das er aber nicht rein, sondern nur im Gemisch mit 4,98%  $3\text{CaO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5$  und 0,90% CaO erhalten konnte, im dritten Fall Kalziumsilikophosphat ( $3\text{CaO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5 \cdot 2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ ) und im vierten Fall die obige Martinschlacke, also in jedem Fall jede einzelne Verbindung, bzw. die Martinschlacke, mit verschiedenen, immer größer werdenden Mengen Fluorkalzium und brachte das Gemisch zum Schmelzen. Da die synthetische Herstellung der Phosphatverbindungen im Tiegel nicht zugänglich erschien, so hat der Verfasser die innigen Gemenge der dazu nötigen Grundstoffe mit dünner Stärkelösung angefeuchtet, zu Stäbchen geformt, diese an Platindraht aufgehängt und nun dem unteren Ende einer Leuchtgasbläseflamme ausgesetzt. Die abtropfende Schmelze wurde in einer Platinschale aufgefangen. Die Schmelzen der Phosphate mit Fluorkalzium scheinen in derselben Weise hergestellt zu sein. — Es ist von vornherein klar, daß die Einwirkung des Fluorkalziums auf eine Martinofenschlacke, bei der der Flußspat unter Umständen stundenlang mit der Schlacke im Schmelzfluß einwirkt, eine andere ist als bei diesem Abschmelzverfahren, bei dem die Schmelze in statu nascendi auch schon wieder erstarrt. Wegen der Schmelzergebnisse im einzelnen muß auf die Quelle verwiesen werden. Die Bestimmung des freien Kalks wurde in der Weise ausgeführt, daß die Probe in einem Platinschiffchen im Wasserdampfstrom 7 st lang bei 140°



erhitzt wurde; hierbei wird der freie Kalk in Kalziumhydroxyd verwandelt und seine Menge aus der Gewichtszunahme errechnet. Die Bestimmung des freien Kalkes durch Zuckerköschung verwirft Bainbridge wohl mit Recht als ungenau. In den ersten drei Fällen wurde das Fluorkalzium durch Berechnung aus der Analysendifferenz gegenüber 100% ermittelt, im Fall der Trikalziumphosphatschmelze, also nach der Proportion,  $22 : 78 = 100 - (P_2O_5 + CaO + CaF_2 \text{ als } CaO \text{ ausgedrückt}) : CaF_2$ . Im Fall der Schmelzen mit Martinschlacken würde dieses Verfahren Gesamtanalysen aller Schlackenschmelzen bedingen; er berechnete daher hier das Fluorkalzium aus der Verdünnung durch die betreffende Fluorkalziumzugabe, wobei zu berücksichtigen ist, daß beim Schmelzen auch Eisenoxydul in Eisenoxyd verwandelt wird. Da aber der Eisengehalt konstant bleibt, so benutzte er den Eisengehalt der Ursprungsschlacke gegenüber dem Eisengehalt der mit Fluorkalzium geschmolzenen Schlacke zur Bestimmung der eingetretenen Gesamtverdünnung.

Die Versuche zeigten deutlich ein schnelles Sinken der Löslichkeit bis zu einem Punkt hinunter, der ungefähr 8 Tl. Fluorkalzium auf 100 Tl. Trikalziumphosphat entspricht. Hieraus folgert Bainbridge zusammenfassend: Gleichgültig, welche Verbindungsform die Phosphorsäure in einer basischen Martinschlacke annimmt, scheint der Zusatz von Fluorkalzium zu der geschmolzenen Masse die Bildung einer Verbindung hervorzurufen, die annähernd aus 8 Tl. Fluorkalzium verbunden mit 100 Tl. Trikalziumphosphat ( $3 CaO \cdot P_2O_5$ ) besteht, die mit der Formel des Apatits  $3 (3 CaO \cdot P_2O_5) \cdot CaF_2$  übereinstimmt, worin 100 Tl.  $3 CaO \cdot P_2O_5$  sich mit 8,37 Tl.  $CaF_2$  binden. Beim Zusatz von Flußspat zu Tetraalkaliumphosphat wird freier Kalk und zu Silikophosphat Dikalziumsilikat entbunden.

Die schlechte Zitratlöslichkeit der Phosphorsäure führt der Verfasser darauf zurück, daß Apatit eine sehr geringe Zitratlöslichkeit besitzt. Dieser Schlussfolgerung widerspricht ein Versuch, der im Dezember 1904 in Peine angestellt wurde. Dort wurde in einem Thomas-konverter eine Charge unter Zusatz von 200 kg Flußspat verblasen; dieser Zusatz entsprach etwa 4% der Endschlackenmenge, die 5000 kg betrug. Es wurden während des Blasens verschiedene Schlackenproben entnommen. Schon nach kurzem Blasen war der Fluorgehalt auf 0,36%, also der Fluorkalziumgehalt auf 0,74% gefallen; er fiel dann weiter von Probe zu Probe; in der fünften Probe war kein Fluorkalzium mehr vorhanden, und doch waren in dieser Probe von 22,70% Gesamtphosphorsäure nur noch 1,33%, also 5,9% zitratlöslich. In der Probe mit 0,36% Fluor enthielt das Eisen noch 1,86% P, die Schlacke erst 3,1%  $P_2O_5$ ; von diesen waren nur 0,23% zitratlöslich = 7,4% Zitratlöslichkeit. Mit Wachsen der Phosphorsäure bis höchstens 24,71% und Abnahme des Fluorgehaltes von 0,36% bis auf Null blieb die Zitratlöslichkeit immer schlecht.

Da zum Schluß kein Fluorkalzium mehr vorhanden war, so konnte auch kein Apatit mehr bestehen.

Bainbridge fand beim Zerschlagen eines Schlackenklötzes flußspathaltiger Martinofenschlacke dessen Inneres mit einer Menge von Kristallnadeln angefüllt, deren Analyse lautete:

|                     |       |          |       |
|---------------------|-------|----------|-------|
|                     | %     |          | %     |
| $SiO_2$             | 1,10  | $P_2O_5$ | 37,39 |
| $Fe_2O_3$           | 0,57  | F        | 6,50  |
| $MnO$               | 0,14  | MgO      | Spur. |
| $CaO + CaF_2$ , als |       |          |       |
| CaO berechnet       | 56,30 |          |       |

Diese Analyse kann wie folgt zusammengezogen werden:

|                             |        |
|-----------------------------|--------|
| Apatit                      | 88,47% |
| Überschüssiges Fluorkalzium | 6,50%  |
| Dikalziumsilikat            | 3,15%  |
| Verunreinigungen            | 1,88%  |

Diese Kristalle wurden von Hallimond und Spencer als künstlicher Apatit bezeichnet. Die Bildung von Apatitkristallen in Martinofenschlacken scheint also in der Tat vorzukommen.

So beachtenswert die Versuche von Bainbridge sind, so dürfte die Frage nach der Ursache der Beeinflussung der Zitratlöslichkeit durch Flußspatzusatz zu phosphorhaltigen Schlacken auch durch sie noch nicht endgültig geklärt sein. Auch der von anderer Seite gemachte Erklärungsversuch, den Rückgang der Zitratlöslichkeit auf Zerstörung der Kalksilikophosphate zurückzuführen, hält nicht stand, da man nachweisen kann, daß verflüchtigte Kieselsäure im Martinofen wieder aus dem Herd in die Schlacke zurückgeholt wird, während die Zitratlöslichkeit schlecht bleibt, und man aus den Bainbridge'schen Versuchen sieht, daß auch die Zitratlöslichkeit in Verbindungen vernichtet wird, die keine Kieselsäure enthalten.

S. Schleicher.

Abhitze-Kessel hinter Martinöfen in Amerika.

B. H. Green<sup>1)</sup> veröffentlicht einen längeren Aufsatz über die Abhitze-Kesselanlage eines großen Martinwerks. Die Anlage besteht aus zehn Martinöfen von je 75 t Ausbringen mit je einem Abhitze-Kessel von 250 PS Dampfleistung (vgl. Abb. 1). Die Temperatur der von den Öfen kommenden Abgase beträgt 475 bis 705°, im Mittel 592°. Die Kessel sind jenseits des Schrottplatzes zwischen den Kaminen bzw. zwischen den Gaserzeugergruppen untergebracht. Die in der Mitte der Anlage befindlichen zuerst gebauten Kessel sind Babcock-Wilcox-Kessel und besitzen Rostfeuerungen, welche letztere jedoch nur selten benutzt werden. Im allgemeinen beschränkt sich die Verstoßung von Kohlen unter diesen Kesseln nur auf einige Stunden am Wochenende, wenn zu viel Martinöfen außer Betrieb sind.

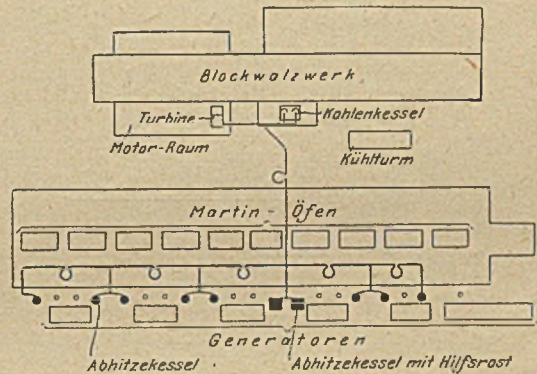


Abbildung 1. Martinstahlwerk mit Abhitze-Kesselanlage.

Alle übrigen Kessel sind Steilrohrkessel von der Wickesboiler Co., die an Stelle der sonst üblichen Feuerungen Ueberhitzer besitzen (vgl. Abb. 2.). Die Kessel sind mit einem Blechmantel umgeben, infolgedessen sehr dicht und gegen Gasexplosionen unempfindlich. Jeder Kessel ist mit einem die gesamten Abgase unmittelbar absaugenden Ventilator ausgerüstet, der bei 800 Umdr./min einen Unterdruck von 100 mm WS erzeugt, bei einer Temperatur der den Kessel verlassenden Abgase von 234°. Die Öfen liefern je 11 800 kg/st Abgase, die Ventilatoren vermögen jedoch 13 600 bis 14 500 kg/st abzusaugen. Der Unterdruck im Abgaskessel vor dem Ofenschieber beträgt 30 mm WS. Acht Ventilatoren sind durch elektrische Motoren von 50 PS Leistung angetrieben, deren Drehzahl zwischen 585 und 660 Umdr./min geregelt werden kann, um die Zugstärke den jeweiligen Betriebsverhältnissen anzupassen. Die zwei übrigen Ventilatoren werden durch je eine einstufige Auspuff-Dampfturbine von 50 bis 60 PS Leistung angetrieben, deren Drehzahl ebenfalls regelbar ist, und deren Abdampf zur Vorwärmung des Speisewassers dient. Die Anordnung des Kessels, des Ventilators und des zugehörigen Kamins sowie die Führung der Abgase geht aus Abb. 2 hervor. Zwei durch eine Kette miteinander gekuppelte und gegeneinander ausbalancierte Schieber, die von einer gemeinsamen, von Hand betätigten Winde

1) Ir. Tr. Rev. 1920, 8. April, S. 265/8.



bewegt werden, gestatten, den Ofenfuchs nach Bedarf mit dem Kessel oder unmittelbar mit dem Kamin zu verbinden. Außerdem dient ein im Fuchs zwischen Ventilator und Kamin angebrachtes Tellerventil dazu, den Kessel vom Kamin abzusperrn; es wird jedoch nur in besonderen Fällen benutzt, z. B. wenn innerhalb des Kesselmauerwerks irgendwelche Reparaturen oder sonstige Arbeiten auszuführen sind.

Jeder Kessel besitzt fünf Abblasevorrichtungen, der Ueberhitzer besaß ursprünglich eine Abblasevorrichtung, es hat sich jedoch im Betrieb herausgestellt, daß deren zwei oder sogar drei erforderlich sind. Die Kessel sind mit selbsttätigen Speiswasserreglern ausgerüstet, um die Bedienung zu erleichtern. Infolge der undichten Ausführung der Schieberanlage wurden ursprünglich größere Mengen Luft in den Kessel gesaugt, und sogar ein Teil der durch den Ventilator abgeführten, im Kessel bereits ausgenutzten Abgase wurde wieder zurück durch den Kessel gesaugt. Durch eine bessere Abdeckung der Schieberschlitz und durch Einbau einer Trennungsmauer zwischen denselben (vgl. Abb. 2) wurde dieser Uebelstand beseitigt.

Die ersten zwei Kessel standen ursprünglich unter freiem Himmel, es hat sich jedoch als notwendig erwiesen,

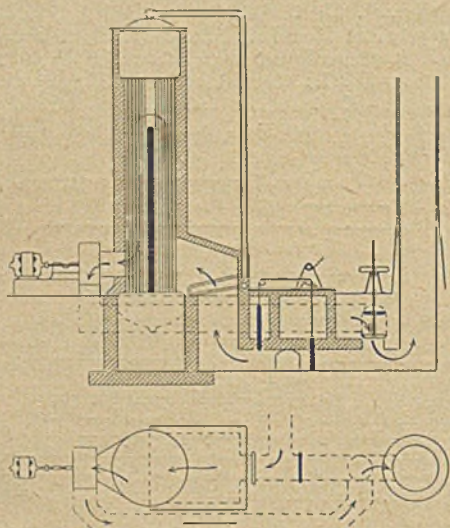


Abbildung 2. Abhitzekessel.

ein Kesselhaus darüber zu errichten, was inzwischen bei sämtlichen Kesseln geschehen ist. Mit den Ventilatoren hatte man anfänglich ebenfalls Schwierigkeiten, da sich die Achsen infolge der Hitze verzogen und die Zapfen und Lagerschalen durch die von der Gaserzeugeranlage verursachte Staubeentwicklung angegriffen wurden. Durch Verstärkung der Achsen, Abdichtung der Laufflächen durch Filzringe und Anwendung wassergekühlter Lager wurde auch dieser Nachteil behoben.

Bei unsachgemäßer Handhabung der Gas- und Luftventile kamen gelegentliche Gasexplosionen in den Kesseln vor; durch richtige, in entsprechendem Zeitabstand nacheinander erfolgende Umsteuerung der Gas- und Luftventile, wobei die aus den Kammern zurückströmenden unverbrauchten Gas- und Luftmengen nicht zusammengefaßt und somit kein explosives Gemisch entsteht, können jedoch Gasexplosionen zum größten Teil vermieden werden.

Der in den Abhitzekesseln erzeugte Dampf von 14,1 at Spannung und 260 bis 315° wird, wie aus Abb. 1 hervorgeht, in einer 223 m langen und von den Enden nach der Mitte hin von 100 auf 150 mm sich erweiternden, mit fünf Lyra-Kompensatoren ausgerüsteten Leitung gesammelt und quer durch das Martinwerk nach dem neben dem Walzwerk angeordneten Turbinenhaus geleitet. Diese Verbindungsleitung hat eine lichte Weite von 200 mm. Am Turbinenhaus vereinigt sich diese Leitung

mit der Dampfleitung der zwei neben dem Turbinenhaus aufgestellten 500-PS-Kohlekessel, und von hier ab wird der Dampf durch eine 350 mm weite Leitung nach der Turbine geführt. Der Temperaturverlust von den Abhitzekesseln bis zum Turbinenhaus soll bei 13 600 kg/st Abhitzedampf nicht mehr als 38° betragen, bei geringerer Erzeugung steigt er etwa auf 51 bis 66°. Die Leitungen sind 50 mm stark mit Asbestfilz isoliert und durch wasserdichte Umhüllung geschützt. Der in den Abhitz- und Kohlekesseln erzeugte Dampf dient zum Antrieb einer Parsnasturbine, die mit einer 6250-KVA-Dynamo gekuppelt ist.

Die beschriebene Anlage arbeitet parallel mit einer 7000-KVA-Turbine eines Hochofenwerkes und mit einem öffentlichen Kraftwerk. Der erzeugte Strom dient hauptsächlich zum Antrieb der Walzenstraßen.

Während eines Betriebsmonats waren dauernd durchschnittlich 6,8 Abhitzekessel in Betrieb. Von dem erzeugten Abhitzedampf wurden 15% für den Antrieb der Speisepumpen und der beiden Ventilator turbinen verwendet, 45% wurden in den Gaserzeugern verbraucht, und 40% dienen zur Stromerzeugung im Turbinenhaus. Von dem in den beiden Kohlekesseln erzeugten Dampf wurden 90% ebenfalls in der Turbine verbraucht. Die erzeugte Strommenge betrug 1 200 000 KWst, hierfür wurden an Kohle 0,8 kg/KWst verbraucht.

Zu dem angezogenen Artikel möchte der Berichterstatter bemerken, daß die Veröffentlichung zwar den großzügigen Unternehmungsgeist der amerikanischen Hüttenleute auf dem Gebiete der Abhitzeverwertung an Martinöfen zeigt, daß jedoch die technische Ausführung der Anlage keineswegs als einwandfrei angesehen werden kann. Insbesondere ist die beschriebene Schieber- und Ventilatoranlage zu verwerfen, da bei derselben größere Undichtheiten auf die Dauer nicht vermieden werden können, wodurch entweder ein Teil der heißen Ofenabgase unmittelbar in den Kamin gelangen oder ein Teil der bereits im Kessel ausgenutzten und durch den Ventilator in den Fuchs vor dem Kamin gedrückten kalten Abgase wieder zurück durch Kessel und Ventilator gesaugt wird. An Stelle des Schiebers zwischen Ofenfuchs und Kamin ist bei derartigen Anlagen eine etwa 1 Stein starke Trennungsmauer vorzusehen, die in unmittelbarer Nähe einer Einsteigöffnung vorgesehen und in den seltenen Fällen von Reparaturen am Kessel einfach eingestoßen wird, um die nötige unmittelbare Verbindung zwischen Ofen und Kamin herzustellen. Abhitzekessel an Martinöfen sollten ferner stets mit ausreichend bemessenen Wasservorwärmern versehen werden, in welchen gegebenenfalls mit Vorteil auch das Speisewasser für gewöhnliche, kohlegeheizte Kessel vorzuwärmen ist. Außer der besseren Ausnützung der Ofenabhitzung wird hierbei infolge tieferer Abkühlung und Volumenverringerung der Abgase der für die Wirtschaftlichkeit der Anlage sehr ausschlaggebende Kraftverbrauch der Ventilatoren verringert. Im Zusammenhang hiermit sind die unwirtschaftlich arbeitenden Antriebsturbinen der Ventilatoren ebenso wie die Speisepumpen elektrisch anzutreiben.

Ein anderer Aufsatz von D. S. Jacobus und Arthur D. Pratt<sup>1)</sup> behandelt den Wärmeübergang an Abhitz- und Gichtgaskesseln von der theoretischen Seite. Die Verfasser kommen zu dem Ergebnis, daß man bei Abhitzekesseln, in gewissem Grade aber auch bei Gichtgaskesseln, wegen des niedrigen mittleren Temperaturunterschiedes zwischen Heizgasen und Kesselheizfläche und wegen des Fortfalles der einen großen Teil der entwickelten Wärme durch Strahlung übertragenden Kohlenfeuerung höhere Gasgeschwindigkeiten in den Kesselzügen anwenden muß, um eine genügende Leistung der Heizflächen einheit zu erhalten. Das ist eine in Deutschland leider noch viel zu wenig beachtete Tatsache, auf die der Berichterstatter an dieser Stelle bereits mehrfach hingewiesen hat. Die Art der Berechnung selbst und die errechneten Zahlenwerte sind jedoch nichts weniger als wissenschaftlich einwandfrei, auf eine ausführliche Wiedergabe der Veröffentlichung kann daher verzichtet werden. Dagegen

<sup>1)</sup> Steam Power Department 1920, März, S. 205/8.



ist die Feststellung von Interesse, daß in Amerika bereits über 210 Martinöfen mit Abhitzekesseln ausgerüstet sind und daß anzunehmen sei, daß in nicht allzulanger Zeit die wirtschaftliche Verwendung der Brennstoffe (conservation of fuel) gesetzlich erzwungen werden wird. Unter der Führung der Wärmestelle Düsseldorf hat in Deutschland seit über einem Jahr eine außerordentlich rege Tätigkeit zur Verbesserung der Wärmewirtschaft der Hüttenwerke eingesetzt, die bereits große praktische Erfolge aufzuweisen hat. Diejenigen aber, die trotz allem noch heute nicht einsehen wollen, daß eine Verbesserung der Wärmewirtschaft mit allen Mitteln anzustreben ist, mögen die obigen Feststellungen belehren. Wenn das kohlereiche und aus dem Kriege mehr als irgendein anderes Land wirtschaftlich gestärkt hervorgegangene Amerika Kohlen spart, um wieweil mehr müssen dann wir in Deutschland Kohlen sparen! Vor allem sollte man in Deutschland endlich einmal mit dem durch nichts begründeten Aberglauben brechen, als müßte der Betrieb der Martinöfen durch Abhitzekessel irgendwie nahteilig beeinflußt werden. Das Gegenteil ist der Fall: infolge des bei Ausnützung der Martinofenabgase in Abhitzekesseln oder dgl. unbedingt anzuwendenden künstlichen Zuges hat man die Oefen viel besser in der Hand als bei natürlichem Kaminzug, der oft genug, insbesondere gegen Ende der Ofenreise, unzureichend für einen flotten Ofenbetrieb ist. Die in Deutschland vorhandenen, wenn auch keineswegs als technisch vollkommen anzusprechenden und leider an den Fingern abzuzählenden Martinofen-Abhitzekessel beweisen dies. Und wenn die als praktische Leute bekannten Amerikaner heute kaum noch einen Martinofen ohne Abhitzekessel betreiben, so ist doch auch nicht anzunehmen, daß sie Dampf auf Kosten der Ofenleistung machen. Auf diesem Gebiete sind wir von den Amerikanern weit überholt; suchen wir den Vorsprung einzuholen. Der Stahlwerker vertraue dem mit den Betriebsverhältnissen und den Anforderungen des Martinofenbetriebes vertrauten Maschineningenieur, der ihm versichert, daß die Wirtschaftlichkeit der Martinofen-Abhitzekessel aufs Beste gewährleistet ist und daß keinerlei Beeinträchtigung des Ofenbetriebes, viel eher eine Begünstigung desselben, durch die Abhitzeaussnützung zu erwarten ist.<sup>1)</sup> G. Neumann.

### Aus Fachvereinen.

#### Helmholtz-Gesellschaft zur Förderung der physikalisch-technischen Forschung, E. V.

In der Reihe der zahlreichen wissenschaftlichen Gesellschaften, die sich in den Septembertagen in Jena versammelten, nimmt die Helmholtz-Gesellschaft mit ihrer ersten Tagung eine besondere Stellung ein. Von den führenden Männern der Technik und Industrie unter Beteiligung hervorragender Vertreter der Wissenschaft begründet, will sie in erster Linie die physikalisch-technische Forschung ideell und materiell unterstützen. Sie greift deshalb nicht in das Arbeitsgebiet irgendeiner bestehenden Gesellschaft über, sondern sie will in der gleichen Weise, wie die in letzter Zeit gegründeten drei großen Gesellschaften, die von der chemischen Industrie ins Leben gerufen wurden, mit dafür sorgen, daß die große Not der Zeit nicht eine der wichtigsten Wurzeln, aus der die Technik und Industrie immer neue Kraft für eigenes Schaffen sich zuführt, verkümmert. Es spricht für den Weitblick unserer Industrieführer, daß sie auch auf lange Sicht hinaus dafür zu sorgen verstehen, daß die Grundlagen erhalten bleiben, auf denen sich ihre Arbeit mit erhebt. In der gleichen Weise, wie die Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft für die gesamte Wissenschaft aller Gebiete sorgen will, hat sich die Helmholtz-Gesellschaft zur besonderen Förderung die physikalisch-technische Forschung ausersuchen.

Kennzeichnend für den Entwicklungsgang der neuzeitlichen Industrie ist die immer stärkere Verbindung

mit der wissenschaftlichen Forschung. Auf dem großen Gebiete der mechanischen Industrie spielt hier die Physik eine bedeutende Rolle. Sie wird an den Universitäten nicht minder als an den Technischen Hochschulen gelehrt, und wenn man heute auf der einen Seite von reiner Physik, auf der anderen Seite von angewandter Physik spricht, so ist doch selbstverständlich, daß es hier weder möglich noch wünschenswert ist, die Trennungslinie scharf zu ziehen. Es muß die engste Verbindung zwischen Theorie und Praxis auf diesem Gebiete erstrebt werden. Auch diese Aufgabe setzt sich die Helmholtz-Gesellschaft, indem sie die Männer der reinen Wissenschaft mit denen, die ihre praktische Anwendung durchzuführen haben, auch im Rahmen dieses neuen Vereines persönlich in engste Fühlung miteinander bringen will. Es waren zu gleicher Zeit eingeladen die Vertreter von 33 physikalischen Instituten deutscher Universitäten und 62 Vertreter von Laboratorien Technischer Hochschulen und Bergakademien. Von letzteren kamen natürlich nicht nur die Physikalischen Institute in Frage, sondern auch die Institute für Elektrotechnik, Maschinenbau, Materialprüfung, Hüttenwesen usw. Diese Institute haben sich entschlossen, einen eigenen Verband zu bilden, und dieser auch in Jena begründeten Vereinigung sind neun Vertreter im Rahmen des Verwaltungsrates der Helmholtz-Gesellschaft zugebilligt worden. Den Männern der Wissenschaft wird also bei den maßgebenden Entscheidungen der Helmholtz-Gesellschaft ein weitgehender Einfluß gesichert sein.

Die Verhandlungen der ersten Hauptversammlung der neuen Gesellschaft wurden eingeleitet durch einen kurzen Vortrag über die große Lebensarbeit des Mannes, dessen Namen die neue Gesellschaft sich gleichsam als Programm für ihre Arbeit gewählt hat. Der stellvertretende Vorsitzende, Geh. Rat Prof. Dr. W. Wien, München, verstand es meisterhaft, den zahlreichen Hörern ein Bild zu geben von der Bedeutung, dem Umfang und der Tiefe der Forscherstätigkeit von Helmholtz, dessen 100. Geburtstages wir gerade in diesen Tagen gedenken. Der Name der neuen Gesellschaft soll uns stets an das Große erinnern, das wir diesem Manne zu verdanken haben, und deswegen soll die neue Gesellschaft und die Unterstützung, die ihr von allen Seiten zuteil wird, zugleich als Zeichen der Dankbarkeit aufgefaßt werden, die Deutschlands Technik und Industrie dem genialen Forscher schuldet. Der Vortragende hat selbst als junger Assistent unter Helmholtz an der Begründung der Physikalisch-technischen Reichsanstalt mitwirken können, die, von Werner von Siemens erdacht und ins Leben gerufen, die gleichen Ziele verfolgt wie die Helmholtz-Gesellschaft: die Förderung der Beziehungen zwischen Physik und Technik.

Dem Einführungsvortrage folgten drei weitere bedeutsame Vorträge. Geh. Rat Prof. Leonard, Heidelberg, sprach über „Experimentelle Atomistik“. Es war ein interessanter Streifzug in das neue große Forschungsgebiet der Physik, der besonders anziehend dadurch wurde, daß er uns in die eigenen Arbeitsgebiete des Vortragenden führte und uns auch erkennen ließ, wie auch hier neue Erkenntnis zugleich weiteren Ausblick in noch unbekannte Fernen bietet. Auf manche Fragen wurde die Antwort gefunden, aber neue Fragen tun sich auf, und einer ganzen Generation von Forschern winkt eine Fülle neuer Arbeit. Die Helmholtz-Gesellschaft, das ließ der Vortrag erkennen, findet ein reichhaltiges Feld der Betätigung, wenn sie die physikalische Forschung fördern will, und wenn der Vortragende den Rat gab, die neue Gesellschaft möge in erster Linie jungen Forschern helfen, so wird diese Mahnung des gereiften Forschers sicherlich von der Helmholtz-Gesellschaft beachtet werden. Dem Vortrag von Professor Schumann, Jena, über „Hochspannungsentladung und ihre Deutung durch die Ionenlehre“ folgte der Vortrag von Dr. Kessler von der Firma Zeiss in Jena über „Optische Technik“, ein Thema, das in Jena, dem Sitz der weltberühmten Firmen von Schott und Zeiss, in der Stadt Abbes, besonders bei der ersten Tagung der Helmholtz-

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1919, 18. Sept.; S. 1110/4, ferner St. u. E. 1913, 20. Nov., S. 1929/36.



Gesellschaft am Platze war. Die kurze Zusammenfassung, die der Vortragende, unterstützt durch Lichtbilder und die Vorführung der Originalapparate, hier gab, war überraschend wohl auch für den, der auf seinem Sondergebiete die Anwendungen bereits aus eigener Erfahrung gut kannte. Die Bedeutung der wissenschaftlichen Optik für die Technik auf den denkbar verschiedensten Gebieten ist kaum zu überschätzen. Wie ein Abschnitt aus einem Märchen kam einem der letzte Versuch vor, der zeigte, wie das alte Kinderspielzeug, das Kaleidoskop, heute nutzbar gemacht werden kann, um die sinnreichsten Musterzusammenstellungen für Tapeten und alle möglichen anderen Gebrauchsgegenstände zu ersinnen.

Die Vorträge boten den wissenschaftlichen Auftakt zu der geschäftlichen Verhandlung, die den Nachmittag einnahm. Zum großen Bedauern der Teilnehmer war der Vorsitzende, Generaldirektor Dr.-Ing. Vögler, dessen Tatkracht die Gesellschaft ihre ersten Erfolge zu verdanken hat, verhindert zu erscheinen. Den Vorsitz führte der stellvertretende Vorsitzende Prof. W. Wien. Die Geschäftsführung der Helmholtz-Gesellschaft liegt in den Händen des Geschäftsführers des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Dr.-Ing. Petersen, in Düsseldorf. Der Bericht der Geschäftsführung ließ erkennen, daß die Größe der Aufgabe, die hier der neuen Gesellschaft gestellt ist, in weiten Kreisen der Industrie klar erkannt worden ist, und daß dementsprechend auch mit der Bereitwilligkeit zu rechnen ist, soweit das der Industrie heute noch möglich ist, die physikalisch-technische Forschung nach jeder Richtung hin zu unterstützen. Ein enges Zusammenarbeiten mit der Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft wurde mit Recht als erforderlich angesehen. Durch Personalunion in den Fachausschüssen usw. wird jedes Nebeneinanderarbeiten zweckmäßig vermieden werden. Geh. Reg.-Rat Duisberg, der Vorsitzende der Göttinger Vereinigung, die bereits 23 Jahre lang, allerdings in lokaler Begrenzung, an den gleichen Zielen wie die Helmholtz-Gesellschaft erfolgreich mitwirkte, stellte, zugleich als einer der besonders tatkräftigen Mitbegründer der Helmholtz-Gesellschaft, den Antrag, diese Göttinger Vereinigung nunmehr in dem Rahmen der neuen Gesellschaft mit aufgehen zu lassen. Im Sinne der Vereinheitlichung unseres so überaus vielgestaltigen wissenschaftlichen und technischen Vereinslebens ist dieser Anschluß sehr zu begrüßen. Die Mitglieder der Vereinigung gehen in die Helmholtz-Gesellschaft über. Mit besonderem Beifall wurde der Antrag einstimmig angenommen, dem geistigen Vater der Göttinger Vereinigung, Felix Klein in Göttingen, den leider Krankheit verhinderte, an der Versammlung teilzunehmen, die Anerkennung für seine hervorragende Wirkung durch die Ernennung zum ersten Ehrenmitglied der Helmholtz-Gesellschaft auszudrücken.

Es kann natürlich nicht daran gedacht werden, die Mittel, die der Helmholtz-Gesellschaft zur Verfügung stehen, einfach schematisch auf die Institute zu verteilen; vielmehr wird, wie dies auch bei der Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft vorgesehen ist, ein begründeter Antrag notwendig sein, um Mittel zu erhalten. Diese Anträge werden durch die Fachausschüsse für die wichtigsten Fachrichtungen gutaichtlich zu prüfen sein. Der Verwaltungsrat der Helmholtz-Gesellschaft hat die Bewilligung selbst auszusprechen.

Bei dem geselligen Beisammensein, das die Teilnehmer nach der Sitzung im größeren Kreis vereinte, kam die Freude über die so erfolgreich einsetzende Tätigkeit der neuen Gesellschaft überall deutlich zum Ausdruck. Ein Vertreter der Universitäten sprach hierbei noch die wohl von allen Seiten gehegte Hoffnung aus, auch die Helmholtz-Gesellschaft möge ein neuer Schritt sein, die Technischen Hochschulen und die Universitäten zu gemeinsamer Arbeit immer enger zusammenzuführen. Der Verlauf der gesamten Tagung legte Zeugnis ab von dem festen Willen, auch auf technisch-wissenschaftlichem Gebiete alle Maßnahmen zu treffen, die zur Wiedererstarkung unseres Vaterlandes unerlässlich sind.

C. Matschoß.

## Verband Deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine.

Der Verband Deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine beging in einer Festsetzung am 4. September 1921 in Heidelberg die Feier seines 50jährigen Bestehens. Der Verband umschließt zurzeit 43 Vereine mit einer gesamten Mitgliederzahl von etwa 8300. Bei dieser Gelegenheit wurden die Herren Freiherr von Scheidt, Stübben und Sympher zu Ehrenmitgliedern ernannt. Gleichzeitig teilte der Vorsitzende, Geh. Oberbaurat Dr. e. h. Schmick, mit, daß dem Verbande von verschiedenen Seiten Stiftungen von über 200 000  $\mathcal{M}$  gemacht worden sind. Es wurde beschlossen, im Jahre 1922 eine Wanderversammlung in Essen abzuhalten.

### Iron and Steel Institute.

Die 52. Hauptversammlung des englischen Iron and Steel Institute fand am 5./6. Mai 1921 unter dem Vorsitz von Dr. J. E. Stead in London statt. Die Mitgliederzahl betrug am 31. Dezember 1920 2197. Eingenommen wurden im Jahre 1920 8419 £, ausgegeben 7622 £. Die Eintrittsgebühr blieb mit 2 £ 2 S bestehen; der jährliche Beitrag beträgt für Engländer 3 £ 3 S, für Auswärtige 2 £ 12 S 6 d. Der größte Teil der Ausgabensteigerung stammt aus dem ständigen Anwachsen der Druck- und Buchbinderkosten. Ein Inhaltsverzeichnis für die Jahre 1910 bis 1920 ist fertiggestellt und kann beim Institut eingesehen werden. Eine Veröffentlichung mußte infolge der hohen Papier- und Druckkosten verschoben werden.

H. Broarley hielt einen Vortrag über

### Das Schweißen von Stahl in Beziehung zum Auftreten von Lunkern, Gasblasen und Seigerungen im Gußblock.

Vollkommen reine Oberflächen schiedbarer Metalle lassen sich unter Druck vereinigen bei Temperaturen, die weit unterhalb der beim Schweißen üblichen Wärmegrade liegen. Stahl oxydiert bei verhältnismäßig niedriger Temperatur. Die bei Wärmegraden von 200° und höher sich bildende Anlauffarbe geht mit steigender Temperatur in mehr oder weniger fest anhaftendes Oxyd von meßbarer Dicke über, das Sinter genannt wird. Der Sinter ist in warmem und kaltem Zustande spröde und nicht schied- und schweißbar. Bei sehr hoher Temperatur schmilzt er und läßt sich in diesem Zustande beim Zusammendrücken zweier metallischer Oberflächen auspressen; doch liegt die Temperatur, bei der er genügend flüssig ist, in der Nähe des Schmelzpunktes des Stahles. Bei derartigen hohen Temperaturen wirkt das Oxyd auf den Kohlenstoff des Stahles unter Kohlenoxyd- und -dioxydbildung ein und verursacht die Entstehung von Gasblasen. Zur Erniedrigung der Schmelztemperatur des Sinters und um seine oxydierende Wirkung auf den heißen Stahl zu verhüten, benutzt man Flußmittel, beispielsweise Sand.

Eine Schweißstelle kann aus folgenden beiden Gründen bei der Prüfung eine höhere Festigkeit als die angrenzenden Teile aufweisen: erstens, weil die Umgebung der Schweißstelle überhitzt und nicht gehämmert worden ist; zweitens, weil die Schweißstelle durch das Koksfeuer oberflächlich gekohlt ist. Die Zerreißprobe ist daher kein geeignetes Prüfverfahren, um die Schweißbarkeit von Stahl oder die Güte einer Schweißung zu untersuchen. Auch die mikroskopische Untersuchung kann nur qualitative Aufschlüsse geben.

Die Schweißbarkeit von Stahl ist für den Stahlwerker von großer Wichtigkeit. Ein Stahl kann nicht schweißbar sein und sich doch in gesunde Stangen ausschmieden lassen. Wenn jedoch bei einem derartigen Block Risse auftreten, wird er sich nicht schmieden lassen, sondern unter dem Hammer zerbröckeln. Das erklärt, warum Blöcke aus gewissen legierten Stählen von genau der gleichen chemischen Zusammensetzung sich beim Schmieden zum Teil gut, zum Teil sehr schlecht verhalten.

Blöcke sind niemals frei von Lunkerhohlräumen, Rissen und Gasblasen. Man hat den Vorschlag gemacht, darauf hinarbeiten, Blöcke mit tiefsitzenden Gas-



blasen zu erhalten, welche die Entstehung eines Lunkers verhindern und somit ein Abschneiden des verlorenen Kopfes überflüssig machen.

Stead und andere Forscher sind der Ansicht, daß Gasblasen und Lunkerhohlräume in der Regel vollkommen verschweißen. Den experimentellen Nachweis führten sie in der Weise, daß sie ein Loch in einen Block oder Knüppel bohrten, es mit einem Stopfen aus demselben Material schlossen, dann das Ganze auf Schweißhitze brachten und zu einer Stange ausschmiedeten oder -walzten. Wenn die Stange nach einer Bruchprobe durch die Schweißstelle nichts mehr von der Schweißung erkennen



Abbildung 1. Schlagproben aus Walzstäben mit Kern. Oben: Schlagprobe vom Rand. Unten: Schlagprobe vom Kern.



Abbildung 2. Zerreißprobe. Der Kern hat sich gelöst.



Abbildung 3. Zerreißprobe. Der Kern ist nicht zu erkennen.

Während des Krieges hatte man viel mit feinen Rissen an Flugzeugkurbelwellen zu kämpfen, die man mit Haarrissen (hairlines) bezeichnete, ähnlich wie man vor 10 oder 20 Jahren Schlackenstreifen Sandrisse (sand cracks) oder sonstwie, nur nicht Schlackeneinschlüsse nannte. Die Entstehung der Haarrisse ist auf Fehler im Block zurückzuführen, namentlich auf solche, die in und neben der Achse des Blockes auftreten. Diese Fehler haben ihre Ursache in dem Schrumpfen des Blockes gegen Ende der Erstarrung. Reste von flüssig gebliebenem, unreinem Metall fließen zwischen den nur lose zusammenhängenden freien Kristallen nach unten und füllen die Schrumpfhohlräume aus. Sie erstarren zum Schluß und liegen wie ein Trichter in der Achse des Blockes. Kaltes Gießen in möglichst abgekühlte Kockillen schränkt ihre Bildung ein, kann sie aber nicht völlig verhindern.

Im Anschluß hieran beschreibt der Verfasser ein Verfahren zur Prüfung der Schweißbarkeit von Stählen. Die Probe wird in der Weise hergestellt, daß durch die Achse eines Knüppels von 85 mm □ ein Loch von 25 mm □ gebohrt und die Höhlung durch Eintreiben

einer abgedrehten Stange wieder verschlossen wird. Hierauf wird der Knüppel erwärmt und auf 110×13 mm ausgewalzt. Seitlich und aus der Mitte des Stabes entnommene Kerbschlagproben zeigt im Umriss Abb. 1.

Zum Zerschlagen der seitlich aus der Walzstange herausgearbeiteten Proben ist eine Kraft erforderlich, die erstens einen Riß auf dem Grunde des Kerbes hervorruft und zweitens den Riß durch das Probestück hindurch fortzuleiten muß. Zum Zerschlagen der aus der Mitte der Walzstange herausgearbeiteten Proben ist, je nach der Güte der Schweißung zwischen Kern und Innenseite der Bohrung, eine etwas größere Kraft erforder-

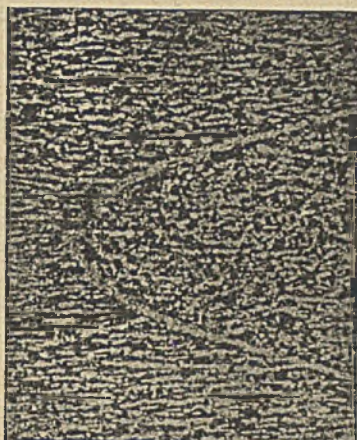


Abbildung 4. Querschnitt durch einen ausgewalzten Flachstab aus 3prozentigem Nickelstahl mit Kern.



Abbildung 5. Querschnitt durch einen ausgewalzten Flachstab aus 3prozentigem Nickel-Chromstahl mit Kern.

ließ und die mikroskopische Prüfung befriedigend ausfiel, wurde angenommen, daß vollkommene Schweißung eingetreten war.

Dieses Verfahren kann indes nicht den sicheren Nachweis erbringen, daß die Schweißstelle in jeder Beziehung von gleich guter Beschaffenheit ist wie ungeschweißte Teile der Stange. Ein Bohrloch besitzt glatte und reine Wände, während ein Lunkerhohlraum uneben, mit Seigerungen eingesäumt und mit Tonerde bedeckt sein kann.

lich, um den Riß durch die Probe hindurchzutreiben. Ist keine Schweißung eingetreten, so kommt der Riß zu einem plötzlichen Stillstand, sobald er auf das Herzstück trifft oder es verläßt; in beiden Fällen ist die Bildung eines neuen Risses erforderlich. Dazu bedarf es aber einer weit größeren Energie, als einen schon vorhandenen Riß weiter fortzuführen.

Sehr harte Stähle weisen geringe Werte für die Schlagfestigkeit auf, da das Material in der Nähe des Kerbes nicht imstande ist, eine Formveränderung einzugehen. Solche Stäbe brechen, auch wenn sie mit einem Kern versehen sind, mit geringer Arbeitsleistung, sowohl bei guter als auch bei schlechter Schweißung. Daher muß das Material vor Ausführung der Schweißung in einen möglichst zähen Zustand übergeführt werden.

Verfasser schlägt vor, die Güte einer Schweißung durch den Grad der Zähigkeit auszudrücken, die dem Stahl durch Abschrecken und Anlassen mitgeteilt werden muß, damit die Schweißstelle aufsplittet.

Walzt man die mit Kern versehenen Blöcke in Rundstäbe aus, so weist die Probe nach dem Zerreißen die in Abb. 2 (schlechte Schweißung) oder Abb. 3 (gute Schweißung) wiedergegebene Form auf. Im Querschnitt gibt sich bei den Flachstäben der Kern als Ellipse je nach Güte der Schweißung mehr oder weniger deutlich zu erkennen (Abb. 4 und 5).

Das Auftreten von freiem Ferrit an der Schweißnaht (Abb. 4) erinnert an das Zeilengefüge in Flußeisenblechen, das häufig auf Phosphorseigerungen zurückgeführt wird. Andere Forscher sind der Ansicht, daß nichtmetallische Verunreinigungen im Stahl in Gestalt von Schlackenstreifen auf den aus der festen Lösung sich ausscheidenden Ferrit eine Keimwirkung ausüben. Da die Bildung von freiem Ferrit an Schweißflächen jedenfalls auf die Wirkung von Schlackeneinschlüssen zurückzuführen ist, so ist schwer einzusehen, in welcher Beziehung sie zu Phosphorseigerungen steht.

Nach Ansicht des Verfassers ist es nicht möglich, daß ein Lunker- oder sonstiger Hohlraum vollkommen verschweißt. So ungünstig diese Tatsache in vielen Fäl-



len ist, so nützlich kann sie auch wieder für andere Zwecke sein. Wie bereits erwähnt, ist die Schlagarbeit um so größer, je schlechter die Schweißung ist. Wird daher ein lunkeriger Block ausgewalzt und senkrecht zur Walzrichtung der Schlagprobe unterworfen, so ist zum Zerschlagen eines derartigen Materials eine größere Arbeit erforderlich als bei Schlagproben eines gesunden Blockes. Dies erklärt, warum Bessemerstahl von manchen Federfabrikanten dem viel sorgfältiger erschmolzenen und vergossenen Herdstahl vorgezogen wird. Es ist sehr bemerkenswert, daß die viel gerühmte Eigenschaft von gutem Schweißisen, nämlich seine Sehne, beim Stahl als Fehler angesehen wird.

Da in der Nähe von Lunkerhohlräumen häufig Schwefel nachgewiesen worden ist, hat man geschlossen, daß der Schwefel die Ursache für das schlechte Verschweißen ist, während in Wirklichkeit nicht die so einfach nachzuweisenden Schwefelgeigerungen oder Phosphor- und Kohlenstoffgeigerungen, sondern der Lunker an sich die Ursache gewesen ist.

An den Vortrag schloß sich eine eingehende Erörterung an. Arnold wies darauf hin, in welcher Form die Seigerungen im Stahl auftreten; Kohlenstoff als Doppelkarbid von Eisen und Mangan; Phosphor als  $Fe_3P$ ; Schwefel als  $MnS$ , das nicht mit dem Eisen verschweißt. H. Dodo war der Ansicht, daß es richtiger sei, von einer Zunahme der Fließgrenze statt der Bruchfestigkeit bei Schweißstellen, die im Koksfeuer oberflächlich gekohlt worden sind, zu sprechen. Rosenhain betonte, daß Hohlräume zwar völlig blanke Oberflächen haben können, ohne daß es wirklich metallisch reine Oberflächen sind. L. Aitchison machte darauf aufmerksam, daß Schwefelgeigerungen vorzugsweise im Kern des Blockes und nach dem Auswalzen in der Mitte der Walzstange auftreten. Das von Brearley vorgeschlagene Prüfverfahren zeigt daher an, warum ein an Schwefel reiches Material sich am Rand bzw. in der Mitte anders verhält als ein Stahl mit niedrigem Schwefelgehalt. J. H. Whiteley hielt die vom Vortragenden auf Grund seiner Versuche aufgestellte Behauptung, daß Blasen Hohlräume nicht schweißbar seien, nicht für stichhaltig. Die Gasblasen im Stahl enthalten keine Luft. Seine eignen Schweißversuche mit Elektrolytisen im trockenen Wasserstoffstrom und in Luft hätten im ersteren Falle die Schweißnaht nicht mehr erkennen lassen, während im letzteren Falle der Stahl zum Aufsplittren neigte. Unter geeigneten Bedingungen halte er daher vollkommene Schweißung für möglich. W. H. Hatfield wies auf die verschiedenen Wirkungen des Schwefels hin, der als  $MnS$  ein sehr spröder, nichtmetallischer Körper ist. Die Gehalte an Schwefel und Phosphor sollten möglichst niedrig gehalten werden. Für Federn sei indes ein Material mit verhältnismäßig hohen Gehalten an Verunreinigungen zulässig. E. H. Saniter glaubte, daß 80% des zur Verarbeitung gelangenden Stahles von Blöcken mit Gasblasenhohlräumen herrühren, die verschweißt sind und ihren Zweck vollauf erfüllen. Auch C. H. Ridsdale legte der Tatsache, daß nicht sämtliche Gasblasen eines Blockes verschweißen, keine große Bedeutung bei. I. C. W. Humphrey war der Ansicht, daß die vom Vortragenden erwähnten Haarrisse nicht immer auf Fehler im Gußblock zurückzuführen seien.

Dr.-Ing. Anton Pomp.

(Fortsetzung folgt.)

## Patentbericht.

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

15. September 1921.

Kl. 12h, Gr. 2, S 52 877. Verfahren zum Formen großer Elektroden durch Stampfen. Gebr. Siemens & Co., Berlin-Lichtenberg.

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

Kl. 24c, Gr. 1, G 52 569. Gasfeuerung für Glühöfen o. dgl. „Gafag“ Gasfeuerungs-Gesellschaft Dipl.-Ing. Wentzel & Cie., Frankfurt a. M.

Kl. 37b, Gr. 2, G 46 273. Durch Gießen hergestellter Bauteil aus Hochofenschlacke mit Eisenbewehrung. Dr. Arthur Guttmann, Ludendorffstr. 27, u. Wilhelm Schütz, Schloßstr. 19, Düsseldorf.

Kl. 37b, Gr. 2, G 47 610. Bauteil aus Schlacke; Zus. z. Anm. G 46 273. Wilhelm Schütz, Schloßstr. 19, u. Dr. Arthur Guttmann, Ludendorffstr. 27, Düsseldorf.

Kl. 40a, Gr. 4, R 50 578. Mechanischer Etagenofen zum Rosten, Trocknen, Brennen, Reduzieren usw. Jean Réol, Lyon.

Kl. 40a, Gr. 41, M 70 919. Verfahren zur Abscheidung von Metallen aus Erzen u. dgl. Metals Extraction Corporation of America, Joplin, Missouri, V. St. v. A.

19. September 1921.

Kl. 1a, Gr. 11, N 18 821. Vorrichtung zum Absondern von Koks aus Aschen und Schlackenrückständen. Joseph Nolten, Hardt-Marienberg.

Kl. 12e, Gr. 2, A 34 104. Vorrichtung zum Abscheiden von fremden Bestandteilen aus Flüssigkeiten, Gasen oder Dämpfen. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

Kl. 12e, Gr. 2, A 34 675. Vorrichtung zum Abscheiden von festen oder flüssigen Bestandteilen aus Gasen oder Dämpfen; Zus. z. Anm. 34 104. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

Kl. 12e, Gr. 2, D 34 242. Zum Trockenreinigen von Gasen und Dämpfen bestimmtes Metallfilter. Emil Dänhardt, Edelsberg, Post Essershausen, b. Weilburg a. d. Lahn.

Kl. 12e, Gr. 2, D 34 457. Verfahren zur Herstellung eines zum Entfernen von festen Bestandteilen aus Gasen und Dämpfen, insbesondere Gichtgasen, bestimmten Filters. Emil Dänhardt, Edelsberg, Post Essershausen, b. Weilburg a. d. Lahn.

Kl. 12e, Gr. 2, D 35 096. Metallfilter zum Abscheiden von festen Bestandteilen aus Gasen und Dämpfen. Emil Dänhardt, Edelsberg, Post Essershausen, b. Weilburg a. d. Lahn.

Kl. 12e, Gr. 2, D 35 203. Vorrichtung zum Abscheiden von festen Bestandteilen aus Gasen und Dämpfen. Deutsche Maschinenfabrik A.-G., Duisburg.

Kl. 12e, Gr. 2, D 35 620. Vorrichtung zur Regelung der Druckmittelzufuhr für das Abblasen des an taschenförmig gestalteten Filterflächen von Trockengasreinigern anhaftenden Staubes. Deutsche Maschinenfabrik A.-G., Duisburg.

Kl. 12e, Gr. 2, D 35 856. Vorrichtung zum Reinigen von Gasen und Dämpfen, insbesondere Hochofengasen. Deutsche Maschinenfabrik A.-G., Duisburg.

Kl. 12e, Gr. 2, D 36 635. Asbestgewebe zum trockenen Abscheiden von festen Bestandteilen aus Hochofengasen u. dgl. Emil Dänhardt, Edelsberg, Post Essershausen, b. Weilburg a. d. Lahn.

Kl. 12e, Gr. 2, D 37 242. Verfahren zum Anwärmen der Hochofengase bei Trockengasreinigungsanlagen. Emil Dänhardt, Edelsberg, Post Essershausen, b. Weilburg a. d. Lahn.

Kl. 12e, Gr. 2, D 38 970. Vorrichtung zum Reinigen von Gasen und Dämpfen, insbesondere Hochofengasen; Zus. z. Anm. D 35 856. Deutsche Maschinenfabrik A.-G., Duisburg.

Kl. 12e, Gr. 2, D 39 331. Verfahren zum Entfernen des an den Filterflächen von Trockengasreinigungsanlagen sitzenden Staubes. Deutsche Maschinenfabrik A.-G., Duisburg.

Kl. 12i, Gr. 17, F 43 751. Verfahren zur Gewinnung von Schwefel aus Schwefelwasserstoff oder solchen enthaltenden Gasen und Schwefeldioxyd. Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co., Leverkusen bei Köln a. Rh.

Kl. 21e, Gr. 14, M 68 922. Heizeinrichtung für Elektrodenisolatoren in elektrischen Gasreinigern. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft, Akt.-Ges., Frankfurt a. M.



**Zeitschriftenschau Nr. 9.<sup>1)</sup>****Brennstoffe.**

**Allgemeines.** Aufhäuser: Brennstoff und Verbrennung. (Vgl. St. u. E. 1921, 28. Juli, S. 1046.) [Feuerungstechnik 1921, 1. Aug., S. 199/200.]

**Braunkohle und Grudekoks.** Julius Weiß und Hermann Becker: Die Verwendung rheinischer Rohbraunkohle in der Industrie.\* Entstehung, Vorkommen, Abbau und Absatz. Beschaffenheit, Lagerung und Trocknung. Verwendung. Unmittelbare Verfeuerung. Mittelbare Verfeuerung. [Kölner Technische Blätter 1921, Juli, S. 1/22.]

**Horst:** Einiges über die Lagerung von Rohbraunkohlen und Braunkohlenbriketts.\* [Z. d. Bayer. Rev.-V. 1921, 31. Aug., S. 139/41.]

**Th. Limberg:** Wichtigkeit der wasserlöslichen Asche bei der Verwertung der Braunkohle. In der Hauptsache  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  und  $\text{NaCl}$  betragen die wasserlöslichen Bestandteile zwischen 1 bis 3%; seltener 3 bis 7%. Sie bewirken bei Mengen über 3% Schwierigkeiten bei der Veredlung der Braunkohle. [Feuerungstechnik 1921, 15. Aug., S. 205/7.]

**Steinkohle.** W. Bartels: Die Steinkohlenindustrie Westsibiriens.\* Günstige Entwicklungsmöglichkeiten. Einteilung in 3 Gruppen: 1. Vorkommen in der Kirgisiensteppe im Gebiet von Semipalatinsk und Akmolinsk, 2. im Kuznezsk-Becken im Gouvernement Tomsk, 3. im Kreis Minussinsk im Gouvernement Jenissei. Zwei Braunkohlenvorkommen Westsibiriens haben nur örtliche Bedeutung. Sibirische Kohle gibt ausgezeichneten Koks. Produktionsverhältnisse. [Glückauf 1921, 13. Aug., S. 789/96, 20. Aug., S. 813/7.]

**Koks und Kokereibetrieb.** Neue Koksofen- und Nebenerzeugnisse-Anlage der Acklam-Werke der North-Eastern Steel Company Ltd., zu Middlesbrough.\* Anlage besteht aus einer Batterie zu 60 Oefen, Bauart Simon-Carvés, Manchester. Beschreibung der einzelnen Einrichtungen. [Ir. Coal Tr. Rev. 1921, 5. Aug., S. 161/4.]

**Ch. Berthelot:** Die Wärmebilanz des Koksofens.\* Erörterung der Frage: Abhitze- oder Regenerativöfen? Verwendung von geringerwertigen und Mischgasen zur Beheizung der Koksofen. [Chal. et Ind. 1920, Sept., S. 386/98.]

**Eisenbeton beim Koksofenbau.** Vorzüge werden kurz geschildert. [Ir. Coal Tr. Rev. 1921, 12. Aug., S. 197.]

**Sonstiges.** Joseph F. Shadgen: Explosionen und ihre Verhütung.\* Einfluß des Brennstoffes. Vorgänge bei der Verbrennung. Steigerung der Reaktionsgeschwindigkeit. Explosive Gemische. Zündeinflüsse. Selbstzündung. [Ir. Age 1921, 21. Juli, S. 127/30; 28. Juli, S. 205/6; 239/40.]

**Erze und Zuschläge.**

**Eisenerze.** Gustav F. Lindroth: Ueber das Altersverhältnis zwischen Eisen- und Sulfiderz in der Erzformation des Garpenbergreviers.\* [Jernk. Ann. 1921, Heft 7, S. 285/309.]

**Manganerze.** Olin R. Kühn: Ueberblick über die Manganerz-Vorräte der Erde. Bericht folgt. [Ir. Tr. Rev. 1921, 18. Aug., S. 425/9.]

**Baustoffe.**

**Eisen.** W. A. Janssen: Vergleich von geschmiedetem und gegossenem Stahl.\* Bringt an Hand von Gefügebildern nichts Neues. [Forging and Heating 1921, Aug., S. 440/1.]

**J. Heinrich:** Die im rheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbau gebräuchlichen Gruben-

schienen-Befestigungen.\* [Glückauf 1921, 13. Aug.-S. 785/9; 27. Aug., S. 837/40.]

**Saller:** Die Grundlagen des Gleisbaues. Besprechung des Buches von Bräuning. [Organ 1921, 1. Aug., S. 148/9.]

**Schlackensteine.** Dr. H. Nitzsche: Prüfung von Schlackensteinen. Besprechung von Prüfungsergebnissen des städtischen Hochbauamts Darmstadt. (Keine Hochofenschlacke.) [Zement 1921, 18. Aug., S. 415/6.]

**Zement.** Dr. H. Kühl: Kalk-Kieselsäure-Eisenoxyd. Verfasser nimmt Stellung zur Frage des Ersatzes der Tonerde im Portlandzement durch Eisenoxyd. Bericht über Brennversuche. Tonerde ist nicht ein unersetzlicher Bestandteil der hydraulischen Bindemittel. Die Gewinnung eisenoxydreicher Zemente verlangt, daß die Kieselsäure sich in der Masse in einem hoch reaktionsfähigen Zusatz befindet. Kritik der Endellschen Versuche. (Vortrag vor Hauptversammlung des Ver. D. Portlandzementfabrikanten, Berlin, Mai 1921.) [Zement 1921, 21. Juli, S. 361/4; 28. Juli, S. 374/6.]

**Wärme- und Kraftwirtschaft.**

**Abwärmeverwertung.** Abwärmeverwertung.\* Mitteilung der Firma Gebrüder Sulzer über Warmwasserbereitung, Trockenanlagen. Trockene Kokskühlanlagen. Verwertung von Abwärme von Kraftmaschinen. [Gesundheitsingenieur 1921, Juli, Festnummer, S. 12/8.]

**E. Schmidt:** Die elektrische Wärmespeicherung.\* Dampfkessel. Warmwasserbereitung. [Mitt. Elektr.-W. 1921, Aug., S. 273/8.]

**Gaswirtschaft.** F. Herzberg: Technische und wirtschaftliche Fragen der Ferngasversorgung. Ferngasversorgungen können unter den heutigen zum Großbetrieb hindrängenden Verhältnissen auf viel größere Entfernungen mit Erfolg ausgeführt werden, als vielfach angenommen wird. Vorschläge für Ausführung der Leitungen. Aenderung in der Betriebsform städtischer Werke und deren Herausnahme aus dem Rahmen der Stadtverwaltung. Bildung von Gesellschaften oder Zweckverbänden. [Gas- u. Wasserfach 1921, 13. Aug., S. 537/9.]

**Wärmemessungen.**

**Pyrometrie.** George K. Burgess: Temperaturmessungen in Stahlschmelzöfen. Wert genauer Messungen, Anwendung des Strahlungskoeffizienten bei optischen Messungen, auftretende Schwierigkeiten, Genauigkeitsgrad. [Jahrbuch des Am. Ir. Steel Inst. 1919, S. 427.]

**Arthur N. Armitage:** Pyrometerbeurteilung vom Gebrauchsstandpunkt. Allgemeine Betrachtungen über Millivoltmeter, Thermoclemente, Potentiometer und das „Buckel“-Verfahren bei der Glühung. [Forging and Heat Treating 1921, Aug., S. 411/2.]

**Tragbares optisches Pyrometer.\*** (Aus den Berichten des National Physical Laboratory.) System Dr. Griffiths nach dem Holborn-Kurlbaum-Prinzip. Zwei Skalen von 700 bis 1400° und von 1000 bis 2500°. Genauigkeit  $\pm 10^\circ$ . [Engineering 1921, 29. Juli, S. 193.]

**Heizwertbestimmung.** R. Kutzner: Eine weitere Anwendung von Schaubildern zur Abgasanalyse.\* Bestimmung des Unverbrannten. [Z. d. V. d. I. 1921, 13. Aug., S. 871/3.]

**Sonstiges.** Ch. Berthelot: Zur Ausstellung von Heizungskontrollapparaten veranstaltet durch die Wärmewirtschaftsstelle.\* Beschreibung und Kritik der ausgestellten Apparate. [Rev. Mét. 1921, Juli, S. 389/418.]

**Feuerungen.**

**Allgemeines.** A. Grebel: Verbrennungsregelung.\* Verfahren zur Regelung der Luftzufuhr. [Chal. et Ind. 1921, Mai, S. 272/7.]

**Hugo Bansen:** Verbrennung von Kohlenstoff. Stellungnahme zu den Behauptungen von Aufhäuser. [Feuerungstechnik 1921, 15. Aug., S. 211.]

**Pradel:** Feuerungsbetrieb und Kohlewirtschaft in Frankreich während des Krieges.\*

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1921, 27. Jan., S. 126/35; 3. März, S. 308/14; 24. März, S. 415/19; 28. April, S. 590/4; 26. Mai, S. 733/9; 30. Juni, S. 901/6; 28. Juli, S. 1045/50; 1. Sept., S. 1234/39.



In der Hauptsache Beschreibung von Feuerungen. [Feuerungstechnik 1921, 1. Aug., S. 193/7.]

Kohlenstaubfeuerung. Bulle: Gedanken zur Kohlenstaubfeuerung. [Chal. et Ind. 1921, April, S. 184/8.]

Friedrich Münzinger: Die Einführung des Kohlenstaubes als Brennstoff im Großen.\* [Mitt. Elektr. W. 1921, Juli, S. 192/201.]

d'Huart: Kohlenstaubfeuerungen in der Kupferindustrie.\* [Feuerungstechnik 1921, 15. Aug., S. 207/9.]

G. Bulle: Anwendbarkeit der Kohlenstaubfeuerung in Eisenhüttenwerken.\* [St. u. E. 1921, 21. Juli, S. 985/94.]

Dampfkesselfeuerung. P. Perdrizet: Feuergekölbeaufhängungen für Dampfkesselfeuerungen. [Chal. et Ind. 1921, April, S. 170/3.]

Pradel: Zur Frage der Verheizung geringerer Brennstoffe auf Wanderrosten.\* Bamag-Wanderrost mit Bundelkette, Cruse-Wanderroststab, Herdgerölbe mit Rückfangkanal nach Keulen. Trockenvorrost nach Merz und Mc Lellan. Bamag-Untervind-Wanderrost mit Bessert-Vorrost. Schachtvorfeuerung. [Z. f. Dampf. u. M. 1921, 15. Juli, S. 217/9; 22. Juli, S. 226/9.]

Hch. Doevenspeck: Untervindzeuger für Dampfkesselfeuerungen. [Z. f. Dampf. u. M. 1921, 8. Aug., S. 241/2.]

H. Droust: Automatische Feuerungen.\* Kurze Beschreibung einiger Sonderbauarten von Schrägrosten, Wurff Feuerungen, Wander- und Schrägrosten. [Techn. Mod. 1921, Aug., S. 337/43.]

Rostfeuerung. L. Poirson: Drehrostfeuerungen für wirtschaftliche Verwertung aschenreicher Brennstoffe.\* [Chal. et Ind. 1921, März, S. 120/4.]

Feuerungstechnische Untersuchungen. W. Claus u. L. Neußel: Graphische Untersuchungen im Generatorbetrieb. [Z. d. V. d. I. 1921, 16. Juli, S. 769/73.]

## Gaserzeuger.

Allgemeines. H. R. Trenkler: Die Entwicklung des Gaserzeugerbaues.\* Betrachtung der Entwicklung an Hand von kurzen Beschreibungen von 14 Gaserzeuger-Bauarten. [Glaser 1921, 1. Juli, S. 3/8.]

Dr.-Ing. Gwosdz: Beiträge und kritische Betrachtungen zur Generatorgaserzeugung. I. Besprechung von Literaturangaben über die Vergasung mit reinem Sauerstoff oder sauerstoffangereicherter Luft. [Brennst.-Chem. 1921, 15. Juli, S. 209/12.]

K. M. Bailey: Ein neues Verfahren zur Staubkohlenvergasung.\* Die Kohle wird durch einen Strom von überhitztem Wasserdampf zerstäubt und an hocherhitzten Körpern (Koks, Gittermauerwerk) vorbeigeführt, wo die Kohle entgast und zu Wassergas vergast wird. [Chem.-Zg. 1921, 18. Aug., S. 789/90.]

Urteergewinnung. G. Cantieny: Technische Gesichtspunkte zur Frage der Urteergewinnung.\* Betrachtungen über Urteer und seine Gewinnung; Ausichten der Wirtschaftlichkeit. [Z. d. Bayer. Rev.-V. 1921, 15. Juli, S. 114/7; 31. Juli, S. 120/3; 15. Aug., S. 132/3.]

F. Seidenschur: Der Einfluß des Trocknens der Rohbraunkohle auf das Ausbringen von Urteer bei ihrer späteren Entgasung. Die Erfahrungen bei der Vergasung brikkettierter Braunkohle zeigten eine nur geringe Beeinträchtigung der Teerausbeute infolge der vorausgegangenen Trocknung. [Brennst.-Chem. 1921, 15. Aug., S. 241/4.]

Dr.-Ing. H. Tropsch: Zusammensetzung von Hoch- und Tieftemperaturteeren. Untersuchung eines Steinkohlen-Urteers der Bismarckhütte. [Brennst.-Chem. 1921, 15. Aug., S. 251/2.]

## Wärme- und Glühöfen.

Elektrische Glühöfen. A. Hoch: Schmiedefeuer und elektrische Erwärmung.\* Ersatz des Schmiedefeuers durch elektrische Widerstandserwärmung. Beschreibung der Maschine. Vorteile: angebliche Kohlen-

ersparnis, Temperatur-Regelungsfähigkeit, geringe Verzunderung, Schonung der Gesenke. [Betrieb 1921, 13. Aug., S. 694/5.]

E. F. Collins: Wärmebehandlung mit elektrischen Öfen. Vorteile der automatischen Regelung. Vergleich mit Ölfeuerungen. Bei einem Preis von 125 c/KWst und 3,7 c/l Öl sollen die Kosten der Erhitzung auf 760° für das Kilogramm Stahl betragen: 0,44 c bei elektrischer, 0,7 c bei Ölbeheizung. [Ir. Age 1921, 4. Aug., S. 266/7.]

Elektrischer Widerstandsöfen für Stahlhärtung.\* Stromverbrauch 100 KW, Fassungsvermögen 340 kg, Temperatur etwa 1000°. Herdabmessungen 1015 × 1955 × 660 mm. [Ir. Age 1921, 4. Aug., S. 255.]

## Krafterzeugung und -verteilung.

Kraftwerke. W. Reichel: Vorläufige Grenzen im Elektromaschinenbau.\* Stromerzeuger und Kraftwerke. [Z. d. V. d. I. 1921, 27. Aug., S. 911/7.]

Lwowski: Neuerungen im maschinellen Betrieb von Bergwerksanlagen über Tage. Fördermaschinen. Dampfkessel. Kohlenstaubfeuerung. Kessel-speisung. [Z. d. V. d. I. 1921, 6. Aug., S. 844/7; 3. Sept., S. 939/43.]

Peter Schirp: Ersatzpflichtige Brand- und Betriebsschäden an elektrischen Maschinen und Anlagen und deren Schadenersatz. [E. T. Z. 1921, 25. Aug., S. 946.]

Herbert Kyser: Wirtschaftliche und betriebstechnische Fragen zur Verbesserung des Leistungsfaktors.\* [Mitt. Elektr.-W. 1921, Aug., S. 249/54.]

Vorwärmer-Steilrohrkessel mit kombinierter Muldenrost-Treppenrostfeuerung zur Verbrennung minderwertiger Braunkohle.\* Beschreibung der Bauart der Maschinenbaugesellschaft Karlsruhe. [Wärme- u. Kälte-Technik 1921, 15. Juli, S. 159/60.]

J. Cauchery: Rohrschäden bei Wasserrohrkesseln.\* Bericht von Roubold über die Veröffentlichung des Verfassers in der Electrical Review 1921, 1. April, S. 405. [El. Kraftbetr. u. B. 1921, 24. Aug., S. 199/200.]

Morgner: Praktische Erfahrungen im Dampfkesselbetrieb mit veredelten Brennstoffen. [Z. f. Dampf. u. M. 1921, 19. Aug., S. 257/9.]

Große amerikanische Kessel.\* Kurze Mitteilung über den Steilrohrkessel des neuen Delaware-Kraftwerkes der Philadelphia Electric Company mit rd. 1400 m<sup>2</sup> Heizfläche. Unterschubfeuerung. Vorschläge für Öl- und Staubfeuerung. [Engineer 1921, 5. Aug., S. 151.]

Dampfkesselzubehör. Entaschungsanlage des Poplar-Kraftwerkes. Ziemlich eingehende Beschreibung der von der Underfeed Stoker Co. in London gebauten Entaschungsanlage, die nach dem Spülverfahren arbeitet. [Engineering 1921, 6. Aug., S. 231/3.]

M. Schimpf: Neuzeitliche Entaschungs- und Entschlackungsanlagen in Kesselhäusern auf rheinisch-westfälischen Zechen.\* Handbetrieb, Spülbetrieb, Saugluftbetrieb, Kratzbandbetrieb, Schüttelrutschenbetrieb. [Glückauf 1921, 6. Aug., S. 761/5.]

Dampfmaschinen. O. H. Hartmann: Hochdruckdampf bis zu 60 at in der Kraft- und Wärme-wirtschaft. Auf Grund der Arbeiten von Dr.-Ing. e. h. Wilhelm Schmidt. Allgemeine Bedenken. Erzeugung hochgespannten Dampfes. Versuchsmaschinen und Versuchsergebnisse. Hochdruckdampf und Abwärmeverwertung. Gestängedruck und mechanischer Wirkungsgrad von Hochdruckmaschinen. Wärmeverbrauch. Konstruktions Einzelheiten. [Z. d. V. d. I. 1921, 25. Juni, S. 663/71; 2. Juli, S. 713/9; 9. Juli, S. 747/53; 6. Aug., S. 848/52.]

Kondensationsanlagen. L. Jauch: Verbesserungen an Kondensationsanlagen für Dampfkraftanlagen.\* [Chal. et Ind. 1921, Mai, S. 239/46.]

Speiswasserreinigung. Victor J. Azbe: Bestimmung der Anreicherung von Kesselwasser. Chemische



Analyse, Aräometer, Dichtemesser besonderer Bauart. Es wird die Temperatur des Wassers bestimmt, bei dem der kleine Apparat im Wasser aufsteigt, und aus einer Eichtafel der zugehörige Salzgehalt abgelesen. [Power 1921, 12. Juli, S. 46/8.]

Dieselmotoren. W. Riehm: Temperaturmessungen an Kolben von Oelmaschinen.\* [Z. d. V. d. I. 1921, 27. Aug., S. 923/5.]

Gasmaschinen. Großgasmaschinen und -Gebläse Bauart Galloway.\* Richtig würde es heißen Bauart Ehrhardt & Schmer, Ausführung Galloway. Die Abhandlung bringt für deutsche Leser nichts Neues. [Gén. Civ. 1921, 13. Aug., S. 141/5.]

Gasturbinen. W. Schüle: Die Gas- und Oelturbine\* (Vgl. St. u. E. 1921, 14. Juli, S. 973.) [E. T. Z. 1921, 21. Juli, S. 777/84; 28. Juli, S. 821/4.]

Hans Holzwarth: Die Bedeutung von Drehofen und Gasturbinen für Elektrizitätswerke.\* [Mitt. Elektr. W. 1921, Juli, S. 202/11.]

Wasserturbinen. Heck: Turbinenrohrleitungen. Beschreibung einer Reihe von den Mannesmann-Röhrenwerken gelieferter Anlagen. [Rundschau 1921, April/Mai, S. 1/25.]

Motoren und Dynamomaschinen. A. Hoeffleur: Ein „Synchron-Induktionsmotor“. Ausführliche Angaben über Bauart und Eigenschaften. [Schweiz. Bauztg. 1921, 2. Juli, S. 8/11.]

A. Zehring: Der mechanische Aufbau eines Drehstrom-Turbogenerators von 60 000-KVA-Dauerleistung. Kurze Beschreibung der von den Siemens-Schuckert-Werken für das Goldenberg-Werk gelieferten Maschine. [Siemens-Zeitschrift 1921, Juli, S. 221/9.]

Böhm: Ueber den Einfluß der Spieldauer auf die Mitteltemperatur von Motoren im Aussetzbetrieb.\* Versuchsmäßiger Nachweis, daß für Bewertung auf Prüfstand eine Spieldauer von 20 min zulässig ist und die Temperatur zur Leistungsfestsetzung zu Grunde gelegt werden soll, die nach Abbrechen eines Laufes nach halber Arbeitszeit gemessen wird. [E. T. Z. 1921, 25. Aug., S. 945/6.]

## Materialbewegung.

Allgemeines. Lauer: Die wirtschaftlichen Eigenschaften der Großgüterwagen. Größe des Verkehrs. Fahrzeuge, Betrieb. Bau. [Organ 1921, 1. Aug., S. 145/8; 15. Aug., S. 165/8.]

Verladeanlagen. Türk: Die mechanische Förderung bei der Koksflösch- und Verladeeinrichtung Bauart Koppers.\* [Fördertechnik und Frachtverkehr 1921, 19. Aug., S. 208/12.]

Lokomotiven. Zoelly-Dampfturbinenlokomotive mit Kondensation.\* [Engineering 1921, 19. Aug., S. 292.]

## Roheisenerzeugung.

Allgemeines. Thomas T. Read: Primitives Eisenschmelzen in China.\* Durch zahlreiche Abbildungen erläuterte Darstellung der altherkömmlichen chinesischen Eisengießereitechnik. Tiegelschmelzen. Sandformerei. [Ir. Age 1921, 25. Aug., S. 451/5.]

Hochofenanlagen. Die Hochofenanlage der St. Louis Coke and Chemical Company zu Granite City, Illinois. Bemerkenswert ist die Ausbildung des dort für die Winderhitzer verwendeten Gasbrenners. [Ir. Coal Tr. Rev. 1921, 26. Aug., S. 257/8.]

Hochofenbegichtung. Ueber Hochofenbegichtungsanlagen.\* H. Lent: I. Rheinische Stahlwerke zu Duisburg-Meiderich. P. Jaeger: II. Bochumer Verein zu Bochum. E. Operbeck: III. Gelsenkirchener Bergwerks-Akt.-Ges., Abt. Hochofen, Gelsenkirchen. [St. u. E. 1921, 14. Juli, S. 945/54; 21. Juli, S. 994/9; 4. Aug., S. 1064/71; 11. Aug., S. 1097/103.]

Gasreinigung und -verwertung. Hubert Thein: Gasreinigung durch Elektrizität.\* Erläuterung

der elektrischen Grundbegriffe. Ionisation. Parallele Zylinderflächen sind günstigste Elektrodenrundform. Gleichstrom bei negativer Ausströmerelektrode soll als Betriebsstrom Verwendung finden. Der Niederschlagsvorgang selbst erfolgt durch den Innenstrom, den Stoß des elektrischen Windes und die direkte Einwirkung des elektrischen Feldes auf die suspendierten Partikelchen. Nach Ansicht des Verfassers eignet sich die elektrische Gasreinigung wohl für die Feinreinigung auch von Hochofengichtgasen. Betriebskosten stellen sich auf die Hälfte der Naß- und Trockenreinigungen. [Z. f. techn. Phys. 1921, Nr. 7, S. 177/8; Nr. 8, S. 201/9.]

N. H. Gellert: Elektrische Reinigung der Hochofengichtgase. Die gegenwärtig üblichen Gasreinigungsverfahren und ihre wissenschaftlichen Grundlagen. Die elektrische Gasreinigung in Theorie und Praxis. Bericht folgt. [Ir. Age 1921, 11. Aug., S. 329/34.]

Otto Johannsen: Ueber Gichtgasvergiftungen. [St. u. E. 1921, 18. Aug., S. 1141/3.]

Sonstiges. Th. Wagner: Der Gashochofen.\* Besprechung einschlägiger Patente. Verwendung von Lindeluft und von Generatorgasen im Hochofen. Berechnung der Betriebskosten des reinen Gashochofens. [Mitt. d. Instit. für Kohlenvergasung, Wien 1921, 8. Mai, S. 33/8.]

## Eisen- und Stahlgießerei.

Gießereianlagen. Die Well House-Gießerei zu Leeds.\* Beschreibung der Entstehung und heutigen Anlage von Joshua Buckton & Co. Ltd. [Engineer 1921, 12. Aug., S. 166/8.]

Metallurgisches. Y. A. Dyer: Chemische Reaktionen in Gießereikuppelöfen. Luft und ihre Bestandteile. Kohlenstoff und seine Verbrennungserzeugnisse. Vollständige und unvollständige Verbrennung. Wärmebilanz des Kuppelofens (in englischen Maßen und Gewichten). [Ir. Age 1921, 4. Aug., S. 259/62.]

Y. A. Dyer: Kennzeichnendes über Gießereikoks und Schlacken. Amerikanische Koksanalysen. Anforderungen und Eigenschaften von Koks. Zusätze für Gießereibetriebe: Kalk, Magnesit, Dolomit, Flußspat. Schlackenbildung. Charakter der Schlacken. [Ir. Age 1921, 18. Aug., S. 407/9.]

Formstoffe und Aufbereitung. G. Pouplin: Der Formsand für Eisen-, Stahl- und Metallgießereien. Allgemeines. Der Aufsatz enthält Analysen französischer Formsande. [Fond. Mod. 1921, Juli, S. 197/9.]

Modelle, Kernkästen und Lehren. W. Hofmann: Modelle für hohe Anforderungen.\* Verfasser bespricht die Grundlagen, die zur Anfertigung dauerhafter Modelle in Holz und Modelle beachtet werden müssen. [Gießerei 1921, 7. Aug., S. 198/200.]

Heinrich Hempel: Eine Modellregistratur.\* Kritische Besprechung verschiedener Kartenverfahren. [W.-Techn. 1921, 1. Aug., S. 441/8.]

Formerei und Formmaschinen. Dr. Kothny: Ein neues Formkastensystem.\* (Vgl. St. u. E. 1921, 30. Juni, S. 899.) (Vortrag vor Hauptversammlung des Vereins deutscher Gießereifachleute, Mai 1921.) [Gieß.-Zg. 1921, 16. Aug., S. 265/8.]

Trocknen. A. A. Schuetz: Gasfeuerung für Kern-Trockenöfen.\* Ausführungsweise eines Brenners. [Foundry 1921, 15. Aug., S. 657/9.]

Schmelzen. Einbau eines kleinen Kuppelofens in einen großen.\* Der stetige Rückgang in der Beschäftigung hat die Anthes Foundry Ltd. in Toronto veranlaßt, nachdem eine stärkere Ausfütterung des Whiting-Ofens, wodurch die Weite von 244 mm auf 198 mm verringert worden war, sich als nicht wirtschaftlich herausgestellt hatte, behelfsmäßig aus alten Ofenrohren einen kleineren Kuppelofen von etwa 1400 kg stündlicher Schmelzleistung einzubauen. Einzelheiten über die Anlage. [Foundry 1921, 15. Aug., S. 641/3.]

E. Linke: Selbsttätige Begichtungen für Kuppelöfen. Allgemeines. Kurze Beschreibung einiger von A. Gutmann A.-G. in Altona-Ottensen gelieferten Anlagen. [Gießerei 1921, 22. Aug., S. 213/5.]



**A. Lebrasseur:** Das wirtschaftliche Kuppelofengebläse.\* Vorgänge bei der Verbrennung. Vorrichtungen zum Messen der Windmengen. Düsengröße und -Anzahl am Kuppelofen. Winderhitzung. Ventilatoren. [Chal. et Ind. 1920, Mai, S. 173/7.]

**Gießen.** J. H. Hopp: Mechanik zur Erklärung von gießtechnischen Fragen.\* Verfasser empfiehlt beim Gießen die Anlage eines Sumpfes unter besonderem Hinweis auf die Wichtigkeit der richtigen Geschwindigkeit beim Gießen. Beispiele. [Ir. Age 1921, 25. Aug., S. 456/8.]

**Temperguß.** Chr. Kluytmanns: Das Glühen des schmiedbaren Gusses.\* Keino neuen Gesichtspunkte. [Fond. Mod. 1921, Aug., S. 209/18.]

**Hartguß.** H. E. Diller: Herstellung von Stahlwerkswalzen.\* Chemische Zusammensetzung. Flammofenbetrieb. Gießeinrichtungen. Glühöfen. Formerei. Mittel zur Regelung der Schwindung. [Ir. Tr. Rev. 1921, 18. Aug., S. 419/24; 432, 1. Sept., S. 547/54. Foundry 1921, 1. Aug., S. 595/601; 15. Aug., S. 631/8.]

**Stahlformguß.** Evence Lecron: Zur Frage der Verwendung von synthetischem Roheisen in der Stahlgießerei. Bericht über günstige Ergebnisse von Versuchen in der Klein-Bessemer-Birne und im basischen Martinofen mit französischen Marken, ausgezeichnet durch geringen Schwefelgehalt. [Fond. Mod. 1921, Juli, S. 177/81.]

### Erzeugung des schmiedbaren Eisens.

**Thomasverfahren.** Ad. Fischer: Graphisches Verfahren zur Bestimmung der Endzusätze beim Thomasverfahren.\* Beschreibung eines Schaubildes, aus dem die für eine bestimmte Stahlanalyse erforderlichen Mengen Zusätze (Spiegeleisen, Ferromangan, Ferrosilizium, Anthrazit) zu entnehmen sind. [Rev. techn. luxemb. 1921, Aug., S. 108/11.]

**Martinverfahren.** A. G. Schumann und A. F. Schumann: Verbesserung im Martinofenbau.\* Neue Anordnung von Tellerventilen. Brenner für Oel- und Teerheizung. [Ir. Age 1921, 4. Aug., S. 269/72.]

**C. H. Hunt:** Neues amerikanisches Stahlwerk.\* Beschreibung des neuen Martinwerks der Weirton Steel Co., umfassend 7 Öfen von 100 bis 120 t. [Ir. Tr. Rev. 1921, 10. März, S. 685/91.]

**Elektrostahlerzeugung.** Neue Bauart eines Induktionsofens für Elektrostahlerzeugung.\* Die Primärwindung befindet sich oberhalb des ringförmigen Herdes. Ein 2-t-Ofen ist bei den Pittsfield-Werken der General Electric Co. im Betrieb. [Ir. Age 1921, 11. Aug., S. 344/6.]

### Verarbeitung des schmiedbaren Eisens.

**Walzwerksanlagen.** Die Walzwerke der Scullin Steel Company in St. Louis.\* [Gén. Civ. 1921, 2. Juli, S. 1/5.]

**Walzwerksantrieb.** Dampfwalzenzugmaschine von 25 000 PS.\* Kurze Beschreibung des stehenden Dampfdrillings, der bei Cargo Fleet Iron Company in Middlesbrough zum Antrieb einer schweren Trägerstraße aufgestellt worden ist. Hauptabmessungen: 1143 mm Zylinderdurchmesser, 1321 mm Hub, 13,55 at Anfangsdruck, 50° Ueberhitzung, Zentralkondensation. Kolbenstiebersteuerung mit Hilfsmaschine für viermalige Umsteuerung in der Minute. [Gén. Civ. 1921, 4. Juni, S. 469/72.]

**Blechwalzwerke.** George H. Manlove: Neues Blechwalzwerk der Milwaukee Rolling Mill Co.\* Kurze Beschreibung des neu erbauten Feinblechwalzwerkes. [Ir. Tr. Rev. 1921, 23. Juni, S. 1715/9.]

**Gilbert L. Lacher:** Neuerungen bei dem Neubau des Feinblechwalzwerkes der Milwaukee Rolling Mill Co.\* [Ir. Age 1921, 23. Juni, S. 1681/5.]

**E. C. Kreutzberg:** Neue Blechwalzwerke im Osten. Kurze Beschreibung des neu eingerichteten Feinblechwalzwerkes der Eastern Rolling Mill Co. in Baltimore für eine Leistung von rd. 70 000 t Feinblechen im Jahr. [Ir. Tr. Rev. 1921, 14. Juli, S. 89/91.]

**Form- und Stabellenwalzwerke.** Kontinuierliches Walzwerk auf dem Werk der Whitaker-Glessner Co. in Wheeling.\* Ganz kurze Beschreibung der Knüppel- und Platinenstraße mit Sondereinrichtungen. [Ir. Age 1921, 30. Juni, S. 1747/9; Ir. Tr. Rev. 1921, 7. Juli, S. 36/8.]

**Schmieden.** P. Rowley: Einige Schwierigkeiten beim Gesenkschmieden.\* Fehlermöglichkeiten, die im Material, der Erhitzung, der Formgebung und dem Schlagen ihre Ursache haben, werden eingehend besprochen. [Forging and Heat Treating 1921, Aug., S. 416/21.]

**Schmiedeanlagen.** Mechanische Bedienungsvorrichtungen für schwere Schmiedestücke.\* Die von der Alliance Machine Company in Alliance, Ohio, für die Behandlung von 2 bis 20 t schweren Stücken gebauten Maschinen sind nach Art der Chargiermaschinen für Martinöfen usw. mit entsprechenden Greifern ausgeführt. [Engineering 1921, 22. Juli, S. 151.]

### Wärmebehandlung des schmiedbaren Eisens.

**Allgemeines.** Howard Scott: Oxydation von Kohlenstoffstahl beim Erhitzen in Luft.\* Beziehungen zwischen Zeit, Temperatur und Tiefe der Entkohlung und Oxydation eines eutektoiden Stahls und eines Eisens mit 0,03 % C. [Chem. Met. Eng. 1921, 13. Juli, S. 72/4.]

**Härten.** Ursache der Rißbildung an einsatzgehärteten Stücken. Besprechung und Auszug der Arbeit von Guillet, Galibourg und Beuret. [Ir. Age 1921, 18. Aug., S. 399/400.]

**Zementieren.** A. A. Blue: Zementierter Manganstahl.\* Auch hochmanganhaltige Stähle sind durchaus zur Zementation geeignet. [Forging and Heat Treating 1921, Aug., S. 413/5.]

**Major Waddington:** Ein Verfahren, den Stahl während des Gießens zu kohlen.\* Für Schienenstahl soll eine Zementation einer Blockseite während des Gießens durch Berührung mit Kohleplatten erreicht werden. Vorläufige Versuchsergebnisse. [Ir. Coal Tr. Rev. 1921, 4. März, S. 311.]

### Schneiden und Schweißen.

**Allgemeines.** Schweißung von Schnelldrehstahl auf Eisen (Notiz). Geeignetes Schweißpulver: 1 Teil gebr. Borax, 1 Teil gemahlener Braunstein, 1 Teil Feilspäne. Oder 35 Teile gebr. Borax, 5 Teile ungebr. Borax, 52 Teile Eisenspäne, 8 Teile Kieselerde und etwas pulverisiertes Fläschenglas. [Autog. Metallb. 1921, 15. Juli, S. 208.]

**Kautny:** Verfahren zur Vermeidung von Spannungen bei der Schweißung gußeiserner oder anderer spröder metallischer Körper. Zu beiden Seiten des zu schweißenden Risses wird ein Stück ausgesägt und ein Paßstück aus Flußeisen eingefügt. Ähnlich werden Gußkörper, die Spannungen ausgesetzt sind, nicht aus einem Stück gegossen, sondern später Paßstücke eingeschweißt. [Autog. Metallb. 1921, 15. Juli, S. 201/2.]

**Einiges über Schweißfehler.\*** Beschreibung der häufig auftretenden Fehler nach einem Aufsatz von Pietto in der Revue de la Soudure autogène. Gefügebilder. [Autog. Metallb. 1921, 15. Juli, S. 202/5.]

**Elektrisches Schweißen.** Die Entwicklung der elektrischen Schienenschweißung.\* Kritische Besprechung der verschiedenen Verfahren. (Fortsetzung folgt.) [Autog. Metallb. 1921, 15. Juli, S. 206/8; 15. Aug., S. 229/34.]

**Kreuzstrom-Punktschweißmaschinen.\*** Schweißmaschinen mit 2 getrennten Stromkreisen, die so angeordnet sind, daß sich angeblich die Ströme in der Mitte des Werkstücks kreuzen. [American Mach. 1920, 18. Dez.]

**Lichtbogenschweißung.\*** Beschreibung des Kjellberg-Verfahrens. Beziehungen zur Festigkeit bei Tem.



peraturen zwischen 0 und 900°. [Gén. Civ. 1921, 6. Aug., S. 136.]

J. Sauer: Die Verwendung der elektrischen Schweißung bei der Durchführung des Werkstoffverbundprinzips.\* Durch Schweißung hochwertiger Teile auf geringerwertige läßt sich weitgehende Stoffersparnis erzielen. Die beigefügten Gefügebilder sind minderwertig. [Betrieb 1921, 13. Aug., S. 703/7.]

Autogenes Schweißen. A. S. Kinsey: Ausdehnung des autogenen Schweißverfahrens. Kurze allgemeine Betrachtung über Anwendungsmöglichkeiten. [Ir. Coal Tr. Rev. 1921, 28. Juli, S. 225 u. 232.]

A. S. Kinsey: Möglichkeiten des autogenen Schweißens (Schmelzschweißen). Bedingungen, Prüfung der Schweißnaht, Ueberwachung der Schmelzer, Anwendung bei legierten Stählen. [Ir. Age 1921, 11. Aug., S. 327/8.]

## Oberflächenbehandlung und Rostschutz.

Beizen. Ein Mittel zur Vermeidung der Säuredämpfe beim Beizen. Eine Masse wird in die Beizsäure geschüttet und soll mit dem sich beim Beizen entwickelnden Wasserstoff eine Schaumschicht bilden, die ein Versprühen der Säure verhindert. [Forging and Heat Treating 1921, Aug., S. 421.]

Verzinken. S. O. Cowper-Coles: Der Wert verschiedener Schutzüberzüge für Eisen und Stahl. Den besten Schutzüberzug gegen Rosten gibt das gegenüber Eisen elektropositive Zink. Die verschiedenen Verzinkungsverfahren werden kurz besprochen. Die der Schutzschicht. [Ir. Coal Tr. Rev. 1921, 22. Juli, S. 102.]

Rostschutz. Das „Galeco“-Rostschutzverfahren.\* Beschreibung einer Maschine, um Maschinenteile nach einem besonderen Verfahren mit einem Rostschutz zu versehen. [Foundry Tr. J. 1921, 18. Aug., S. 129/30.]

## Eigenschaften des Eisens

Allgemeines. Begriffserklärungen physikalischer Ausdrücke. Zusammenstellung vom Bureau of Standards festgelegter, für die Metalle wichtiger Begriffserklärungen. [Chem. Met. Eng. 1921, 13. Juli, S. 70/2.]

Korrosion. F. N. Speeler: Verhinderung des Rostens von Eisen und Stahl im Wasser.\* Stärke des Rostangriffs hängt vom Sauerstoffgehalt des Wassers ab. Mechanische und chemische Mittel zur Entfernung der Luft aus dem Wasser. [Chem. Met. Eng. 1921, 8. Juni, S. 1009/12.]

Sprödigkeit. C. J. Morrison: Beizsprödigkeit bei Kohlenstoffstahl.\* Durch das Beizen werden die Korngrenzen stark verbreitert. Nachfolgendes Erhitzen auf 120° läßt die breiten Korngrenzen und die dadurch hervorgerufene Brüchigkeit verschwinden. [Ir. Age 1921, 11. Aug., S. 334/5.]

Kerbzähigkeit. Walter Rosenhain: Die Härte fester Lösungen. [Chem. Met. Eng. 1921, 13. Juli, S. 243/5.]

Magnetische Eigenschaften. P. Dejean: Ueber die Umwandlung des Eisens beim A<sub>2</sub>-Punkt.\* Aus Versuchen mit zusammengesetzten, verschieden dicht zusammengedrückten Eisenkörpern ergeben sich Kurven  $J = f(\text{Dichte})$ , die den Kurven  $J = f(\theta)$  sehr ähnlich sind. Die A<sub>2</sub>-Umwandlung kann danach durch allmähliche Umwandlung des  $\alpha$ - in  $\gamma$ -Eisen oder einfach durch ein Auseinanderspreizen der Elementarmagnete infolge der Temperatur erklärt werden. [Compt. rend. 1921, 22. Aug., S. 412/4.]

Ermüdungserscheinungen. J. E. Howard: Querrisse in Stahlschienen.\* Hält diese Risse für Ermüdungserscheinungen, was in der Diskussion bestritten wird. [Bull. Am. Inst. Min. Eng. 1917, Nov., S. 1871/82; 1918, März, S. 706/8; April, S. 761/91.]

Sonstiges. Henry M. Howe: Ausreißungen in Kanonenrohren.\* Ausführliche Diskussion über die möglichen Ursachen. [Bull. Am. Inst. Min. Eng. 1918, April, S. 734/61.]

Prof. E. G. Coker: Einfluß von Oberflächenkratzern. Allgemeine Betrachtungen, die nichts Neues bringen. [Ir. Coal Tr. Rev. 1921, 22. Juli, S. 99.]

## Sonderstähle.

Allgemeines. Wärmebehandlung von Gesteinsbohr-Stahl. Besprechung eines Berichts von A. E. Perkins zur Febr.-Vers. des Am. Inst. of Min. a. Met. Eng. Beste Zusammensetzung 0,85 bis 0,9 % C, 0,3 bis 0,4 % Mn. Wert der richtigen Wärmebehandlung. [Ir. Age 1921, 7. Juli, S. 7/8.]

M. Mesnager: Versuche mit Sonderstählen für Eisen- und Straßenbahnen. Der Hadfieldsche Stahl (12 % Mn, 1,4 % C) ist für stark beanspruchte Schienenteile sehr geeignet, aber zu teuer. Titanstahl wies eine größere Härte auf. Schienen nach dem Sandberg-Verfahren mit Silizium oder sorbitischem Gefüge wiesen keine Vorteile gegenüber normalen Stählen auf und neigen zu Riffelbildung. [Gén. Civ. 1921, 13. Aug., S. 155.]

Dr. Fr. Rittershausen: Stähle für die chemische Industrie.\* (Vortrag a. d. Hauptversammlung deutscher Chemiker, Stuttgart 1921). Gefügebau und Eigenschaften der für die chemische Industrie in Frage kommenden Kruppschen Stähle. [Z. f. angew. Chem. 1921, 9. Aug., S. 413/20.]

Chromstähle. Rostfreier Stahl. Kurze Mitteilung über ein Verfahren zur elektrischen Herstellung von kohlearmem Ferrochrom, das sich infolge niedrigen Preises zur Herstellung billigen, rostfreien Stahls besonders eignet. [Ing. 1921, 13. Aug., S. 489/90.]

Molybdänstähle. Arthur H. Hunter: Molybdän und Molybdän-Stähle. Vorkommen von Molybdän. Herstellung, Eigenschaften und Verwendung der verschiedenen Molybdänstähle. Analysen. Festigkeitswerte. (Vortrag vor Amer. Iron and Steel Institute, Mai 1921.) [Blast Furn. 1921, Juni, S. 356/8; Juli, S. 426/9; Ir. Coal Tr. Rev. 1921, 22. Juli, S. 104.]

M. H. Schmid: Molybdänstähle und ihre Anwendung. Günstiger Einfluß eines geringen Molybdängehalts. Wärmebehandlung. Bringt nichts wesentlich Neues. [Ir. Age 1921, 2. Juni, S. 1444/5; Chem. Met. Eng. 1921, 25. Mai, S. 927/9.]

## Metalle und Legierungen.

Aluminium und Magnesium. A. Gianelli: Versuche über die Zug-Elastizität von Duralumin.\* [L'Industria 1921, 15. Juli, S. 299/301.]

De Fleury: Der Gebrauch der Leichtlegierungen beim Maschinenbau, insbesondere bei der Automobilindustrie. Bei gleicher Festigkeit hat eine Aluminium-Konstruktion 37 %, eine Magnesium-Konstruktion 24 % des Stahlgewichts. Beide Metalle werden immer mehr den Stahl beim Bau von Fahrzeugen verdrängen. [Gén. Civ. 1921, 23. Juli, S. 86/7.]

Zink. Dr.-Ing. W. Schulte: Tenax-Metall. Die Eigenschaften der im Krieg als „Maass'sche“ Legierung bekannt gewordenen Zink-Kupfer-Aluminium-Blei-Eisen-Legierung. [Gieß.-Zg., 9. Aug., S. 258/60; 16. Aug., S. 268/70; 23. Aug., S. 278/80.]

Bronze. J. Czochralski: Der Einfluß des Arsens im Rotguß.\* Arsengehalt bis 0,3 % bei 5 % Pb beeinflußt die Quetschgrenze und Gießbarkeit günstig. [Z. f. Metallk. 1921, Aug., S. 380/3.]

L. Guillet: Das Abschrecken der Zinnbronzen.\* Zinngehalt unter 1 % ist für die mechanischen Eigenschaften ziemlich unschädlich. Abschreckung läßt einen harten Konstituenten ( $\delta$  ?) verschwinden und verbessert dadurch beträchtlich die mechanischen Eigenschaften. [Rev. Mét. 1921, Juli, S. 445/58.]

Messing. H. Moore, S. Beck und M. E. Mallinson: Spannungsrisse in Messing und andern Kupferlegierungen.\* Ausführliche Arbeit über Auftreten, Ursachen, Nebenerscheinungen und Verhinderungsmöglichkeiten von Spannungsrissen. [Engineering 1921, 12. Aug., S. 262; 19. Aug., S. 297/99; 26. Aug., S. 327/30.]

Lagermetall. Prüfung der Reibung im Lagerfutter bei „Frary“-Metall.\* Beschreibung eines



Verfahrens zur Bestimmung des Reibungskoeffizienten eines Weißmetalls. [Engineer 1921, 12. Aug., S. 173.]

Sonstiges. L. Sterner-Rainer: Zur Kenntnis der Metallote.\* Wissenschaftliche Behandlung der Lötkenntnis. Allgemeine Grundsätze, Zusammensetzung, Schmelzpunkte, Festigkeit und Härte. Bewertung der einzelnen Lote. Für Eisen und Stahl wird die Verwendung von 33 % Mangankupfer sowie Neusilber angeregt. Gute Eigenschaften zeigen Legierungen mit 58 % Cu, 29 % Zn, 13 % Mn und 40 % Ag, 29 % Cu, 4,5 % Zn, 20,5 % Cd, 6 % Sn. [Z. f. Metallk. 1921, Aug., S. 368/79.]

## Physikalische Prüfung.

Allgemeines. Versammlung des Materialprüfungsausschusses im Asbury-Park. Kurze Übersicht: Höchstgrenze des P- und S-Gehalts um 0,01 % heraufgesetzt (0,06 %) für Baueisen und Stahlformguß. Vorgeschlagene Richtlinien für metallographische Prüfverfahren. Sonderberatungen über Schlagproben für Stahlguß. [Chem. Met. Eng. 1921, 29. Juni, S. 1145/6.]

Prüfmaschinen. C. E. Margerum: Neue Maschine zur Prüfung der Schlagfestigkeit gehärteten Stahls.\* Das Probestück wird gleichzeitig auf Schlagfestigkeit, Biegung, Dauerschlagzähigkeit beansprucht, so daß ohne reichliche Versuchsergebnisse ein Urteil über die Maschine nicht möglich ist. Bericht folgt [Engineer 1921, 5. Aug., S. 150.]

A. Herbert: Kleinkugel-Maschine zur Härteprüfung.\* Zur Härteprüfung dünner Bleche (bis 0,25 mm) wird eine Kugel von 1,2 bis 5 mm  $\Phi$  und bis 50 kg Druck angewandt. Die Ergebnisse sollen mit den normalen Brinellwerten direkt vergleichbar sein. [Engineering 1921, 20. Mai, S. 612; Gén. Civ. 1921, 13. Aug., S. 155/6.]

Zugversuch. J. H. G. Monypenny: Dehnung und Meßlänge.\* Beziehungen zwischen den Werten französischer, deutscher und englischer Normalproben. Verhältniszahlen der Dehnung bei verschiedenen Durchmessern und Meßlängen. [Engineer 1921, 26. Aug., S. 220/1.]

J. A. Mathews: Ist die Bestimmung der Fließgrenze genau? Erörterung zu der Arbeit Hunters „Molybdän und seine Anwendung im Stahl“. (Bericht vor Jahresvers. des Am. Ir. a. St. Inst., Mai 1921, vgl. S. 1391.) Es wird festgestellt, daß sich insbesondere bei Sonderstählen die Fließgrenze durch den Zugversuch nicht immer bestimmen läßt. Ein besseres Kennzeichen, vor allem für Blaubruchigkeit, sei die Korb Schlagprobe. [Ir. Coal Tr. Rev. 1921, 9. Juni, S. 1596/7.]

R. S. Mac Pherran: Vergleichende Prüfungen von Stählen bei hohen Temperaturen.\* Zerreißversuche mit Sonderstählen bei Temperaturen bis 560°. [Chem. Met. Eng. 1921, 29. Juni, S. 1153/5.]

Härteprüfung. Zay Jeffries und R. S. Archer: Die Härtungstheorie der gestörten Gleitflächen.\* Mechanische Auffassung der Härtung reiner Metalle, fester Lösungen und von Metallgemengen. Die Härte läßt sich auf eine Störung des Gleitens zurückführen, das für schmiegsame Kristalle charakteristisch ist. [Chem. Met. Eng. 1921, 15. Juni, S. 1057/67.]

Haakon Styri: Die Härtungstheorie der gestörten Gleitflächen.\* Zuschrift zur gleichnamigen Arbeit von Jeffries und Archer (s. o.). [Chem. Met. Eng. 1921, 24. Aug., S. 313/4.]

Dr. Rudolf Krulla: Ein absolutes Maß der Härte.\* Schlägt die Proportionalitätsgrenze beim Druckversuch als Härtemaß für wissenschaftliche Feststellungen und Normalisierungen vor. [Z. f. Metallk. 1921, Juli, S. 331/2.]

Verdrehungsversuch. L. Föppl: Die Torsion runder Stäbe von veränderlichem Querschnitt.\* In einer auf Torsion beanspruchten Welle wird durch eine sehr kleine Kerbe, die ohne Uebergang eingeschnitten ist, die Torsionsspannung verdoppelt. Mathematische Ableitung. [Sonderabdruck Münchener Berichte 1921, S. 61/79 (nach Phys. Ber. 1921, Heft 16., S. 919).]

Ermüdungsercheinungen. H. J. French: Künstliches Altern von Stählen. Uebersicht über die verfügbaren Daten von Längenänderungen und spontaner Wärmeentwicklung in gehärteten Stählen. Ergebnisse von Vorversuchen über künstliches Altern nach verschiedenen Verfahren an Stählen für Grenz-Lehren. [Chem. Met. Eng. 1921, 27. Juli, S. 155/8.]

H. J. Gough: Verbesserte Verfahren der Ermüdungsprüfung.\* Beschreibung und Versuchsergebnisse der Verfahren von Smith und Stromeyer. Messung der Wärme und Durchliegung der Proben bei bestimmten Geschwindigkeiten und Belastungen der Maschine. Bericht folgt. [Engineer 1921, 12. Aug., S. 159/62.]

Dampfkesselmaterial. M. Klein: Dampfkessel-explosion im Elektrizitätswerk Abo.\* Weiters Aufklärungen über den in der Z. d. V. d. I. 1921, S. 266, mitgeteilten Unfall. Die Kerbschlagproben der Kesselbleche zeigten geringe Zähigkeit im Anlieferungszustande, was auf ungünstige Wärmebehandlung schließen läßt, Ziemlich grobes Korn. [Z. d. V. d. I. 1921, 13. Aug., S. 869/70.]

Dr. B. Strauß und Dr.-Ing. Ad. Fry: Ribbildung in Kesselblechen.\* [St. u. E. 1921, 18. Aug., S. 1133/7.]

Behälter für verflüssigte und verdichtete Gase. Bericht über 2 Fälle, in denen durch die Wasserdruckprobe Schäden aufgedeckt wurden. Einfluß von Ueberbeanspruchungen auf die Werkstoffe. [Z. d. Bayer. Rev.-V. 1921, 31. Juli, S. 123/4.]

Eisenbahnmateriel. P. Oberhoffer: Ursachen der Riffelbildung auf Straßenbahnschienen.\* [St. u. E. 1921, 18. Aug., S. 1137/41.]

A. Wichert: Riffelbildung durch Reibsch in-gungen.\* [St. u. E. 1921, 25. Aug., S. 1181/7.]

Innenrisse im Schienenkopf als Veranlassung von Schienenbrüchen.\* Die Innenrisse können nicht immer auf Lunken zurückgeführt werden; sie bilden, da man sie nicht erkennen kann, eine große Gefahr für die Schienen. [Ir. Age 1921, 18. Aug., S. 393/5.]

Sonderuntersuchungen. Coker: Messung der Verteilung mechanischer Zugkräfte mit Hilfe eines photoelastischen Verfahrens.\* Probekörper aus Nitrozellulose werden in einem Polarisationsapparat auf Zug beansprucht. Verschiedene Farben geben verschiedene Größe des Zuges an. In einem Flachzerreißstab ist die Zugverteilung dort am ungleichmäßigsten, wo das verdickte Einspannende in das dünnere Meßstück übergeht. [Gen. El. Review, Bd. 24, 1921, S. 7 (nach E. T. Z. 1921, 4. Aug., S. 859).]

B. Tillson: Bewährung von Gesteinsbohr-Stahl.\* Beziehungen zwischen Bohrleistung und Bohrzeit bis zum Bruch für verschiedene Bohrer. [Ir. Coal Tr. Rev. 1921, 22. Juli, S. 106.]

K. Wolf: Beiträge zur ebenen Elastizitätstheorie. I. Einfluß eines elliptischen Loches bzw. eines Spaltes auf einen einachsigen Spannungszustand.\* Rein mathematische Ableitungen, die u. a. den ungünstigen Einfluß scharfer Ecken auf die Beanspruchung des Materials bestätigen. [Z. f. techn. Phys. 1921, Nr. 8, S. 209/16.]

Th. Pischl: Ueber die Spannungserhöhung durch kreisförmige Löcher in einem gezogenen Bleche.\* Mathematische Betrachtungen über die Spannungsverteilung in einem durchlochtem Blech, das allseits gleichmäßig gespannt ist. [Z. f. ang. Math. u. Mech. 1921, Ende Juni, S. 174/80.]

## Metallographie.

Aetzmittel. Dr.-Ing. Ad. Fry: Kraftwirkungsfiguren in Flußeisen, dargestellt durch ein neues Aetzverfahren.\* [St. u. E. 1921, 11. Aug., S. 1093/7.]

Makroskopische Stahluntersuchung. Der der Am. Soc. f. Testing Materials angegliederte Ausschuß für Metallographie gibt eine Zusammenstellung und Anwendungsweise der gebräuchlichsten makroskopischen



Aetzmittel, die mit der Zusammenstellung des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute ziemlich übereinstimmt. [Chem. Met. Eng. 1921, 24. Aug., S. 334/5.]

**Einrichtungen und Apparate.** Stereoskop-Okular für Mikroskope.\* Durch ein eigenartig gebautes Doppelokular soll eine stereoskopische Wirkung bei Verwendung nur eines Objektivs erreicht werden. [Ir. Age 1921, 18. Aug., S. 390.]

H. Seibert: Ueber einen neuen elektrischen Muffelofen für Temperaturen bis 1350°.\* Elektrischer Ofen mit körnigem Widerstandsmaterial von H. Seibert, Berlin N 20. Gut isoliert. [Chem.-Zg. 1921, 11. Aug., S. 772.]

Röntgeneinrichtung für Laboratorien.\* System Pullin. Anschluß an 250 V-Netz. Arbeitet mit 5 mA bei 60 000 V. Stahl kann nur in Dicken bis 6 mm untersucht werden. [Gén. Civ. 1921, 27. Aug., S. 196.]

**Physikalisch-thermisches Verhalten.** P. Dejean: Ueber die Natur der während der Stahlabschreckung sich vollziehenden Umbildungen.\* Erwiderung auf eine Arbeit von Guillet, wobei Dejean noch einmal ausführlich seine Theorie mit allen bisherigen Untersuchungsergebnissen in Einklang zu bringen sucht. [Rev. Mét. 1921, Juli, S. 419/27.]

Portevin und P. Chovenard: Bemerkungen und Beobachtungen über die beim Stahlabschrecken auftretenden Erscheinungen.\* Bericht folgt. [Rev. Mét. 1921, Juli, S. 428/44.]

Kôtarô Honda und Hitirô Hasimoto: Aenderungen des Elastizitäts- und Torsions-Moduls in Kohlenstoffstählen durch Abschreckung. E und K nehmen mit wachsendem Kohlenstoffgehalt ab; beide haben bei gehärteten Stählen kleinere Werte. Ähnliches gilt auch für Wolfram- und Chromstähle. Abnahme kann durch Hondas Härtungstheorie erklärt werden. [So. Rep. Tôhoku Univ. 10, 1921, Nr. 1, S. 75/7 (nach Phys. Ber. 1921, 1. Sept., S. 974/5).]

**Aufbau.** A. Westgren und A. E. Lindh: Zum Kristallbau des Eisens und Stahls.\*  $\alpha$ -Eisen besitzt raumzentriertes kubisches Gitter (Tammanns 9-Punktgitter),  $\beta$ -Eisen hat die gleiche Struktur, ist also keine besondere Eisenmodifikation.  $\gamma$ -Eisen und Austenit haben flächenzentriertes kubisches Gitter (Tammanns 14-Punktgitter). Martensit und bei 1275° gehärtete Schnellstähle haben raumzentriertes Gitter. [Z. f. phys. Chem. 1921, Heft 3/4, S. 181/210.]

Walter Rosenhain: Die Härte fester Lösungen. Raumgitter eines Mischkristalls soll wie das eines Kristalles A allein aufgebaut sein, nur daß eine Anzahl Atome A durch Atome B ersetzt sind. Bei gleichem Atomabstand unbeschränkte Mischbarkeit. Kräfte auf A sind verschieden, je nachdem es von Atomen A oder B umgeben, dadurch tritt Verzerrung des Gitters ein, die die innere Energie beeinflusst, und besonders die Härte und den Deformationswiderstand. Ausbildung der Gleitlinien durch Verzerrung erschwert, daher haben Mischkristalle größere Härte. [Proc. Roy. Soc. 1921, Nr. 998, S. 196/202 (nach Phys. Ber. 1921, Heft 16, S. 936).]

K. Daevés: Grenzen der Löslichkeit für Kohlenstoff in ternären Stählen. I. Das System Chrom-Eisen-Kohlenstoff. II. Das System Wolfram-Eisen-Kohlenstoff.\* Ueber die Hauptergebnisse der ausführlichen Arbeiten vergleiche den Aufsatz von Oberhoffer und Daevés (St. u. E. 1920, 11. Nov., S. 1515/6). [Z. f. anorg. Chem. 1921, S. 55/74.]

Sauvageot: Verzögerte Auflösung und vorzeitige Abscheidung des Zementits in eutektischen und übereutektischen Kohlenstoffstählen.\* Bericht folgt. [Compt. rend. 1921, 1. Aug., S. 297/300.]

**Einfluß der Wärmebehandlung.** Zay Jeffries: Abhängigkeit der Korngröße in Eisen und Stahl.\* Korngröße hängt nicht von der Größe der Austenitkörner ab. Nur der Ferrit bzw. Zementit scheidet sich an den Rändern der Austenitkörner ab. [Bull. Am.

Inst. Min. Eng. 1917, Nov., S. 1883/99; 1918, März, S. 699/700.]

Henry M. Howe: Zur Frage der Abhängigkeit der Korngröße des Ferrits von der des Austenits. [Bull. Am. Inst. Min. Eng. 1917, Sept., S. 1365/7.]

**Sonstiges.** H. E. Wheeler: Stickstoff im Stahl und Ausreißungsercheinungen in Kanonenröhren.\* Führt die Beschädigungen der Züge auf Aufnahme von Stickstoff aus den Pulvergasen zurück. Als widerstandsfähigstes Material wird Chrom-Vanadin-Stahl angegeben. Bericht folgt. [Min. Met. 1920, April (nach Rev. Mét. 1921, Juli, Extr. S. 395/401).]

## Chemische Prüfung.

**Allgemeines.** Dr. G. Bruhns: Kieselgur zum Zurückhalten von Niederschlägen und Oeltrübungen. [Z. f. ang. Chem. 1921, 23. Aug., S. 438/9.]

A. Prange: Vorwage für die Analysenwage.\* Die neue Vorwage ist eine Art Quadrantenwage und wird vollständig unabhängig von der Analysenwage, außerhalb des Wagengehäuses etwa wie eine Briefwage benutzt. [Chem.-Zg. 1921, 16. Aug., S. 782.]

**Apparate.** Hermann Zeller: Schwefelwasserstoff-Entwicklungsapparat nach Franke. Stets gebrauchsfertiger Apparat. [Z. f. ang. Chem. 1921, 23. Aug., S. 439.]

L. R. Office: Laboratoriumsofen zur Bestimmung der Deformationstemperatur von feuerfesten Stoffen.\* Beschreibung eines mit Gas geheizten Versuchsofens. [Chem. Met. Eng. 1921, 27. Juli, S. 162.]

## Einzelbestimmungen.

**Schwefel.** L. C. Crome: Schwefel in schmelzbarem Guß. Vergleich der Schwefelbestimmung nach dem Entwicklungs- bzw. Oxydationsverfahren. [Chem. Met. Eng. 1921, 10. Aug., S. 247/8.]

**Phosphor.** Bertold Mitani: Eine neue titrimetrische Phosphorbestimmungs-Apparatur.\* Di-Apparatur besteht aus zwei Paaren von Vorratsflaschen. Vorteile sind: einfachste Bedienung, direktes Ablesen des Ergebnisses, Käuflichkeit der Titerflüssigkeiten. [Chem.-Zg. 1921, 18. Aug., S. 796/7.]

**Nickel.** H. Koelsch: Notiz über die Bestimmung des Nickels und Kupfers auf vernickelten oder verkupferten Eisenwaren. Das Verfahren beruht darauf, daß metallisches Eisen durch Nitrit-Ion in neutraler Lösung und in Lösungen, die Wasserstoffionen in geringer Konzentration enthalten, passiv wird. [Z. f. anal. Chem. 1921, 7. u. 8. Heft, S. 240/1.]

**Titan.** Theodor Dieckmann: Notiz zur Bestimmung des Titans in Eisen und Stahl. Nachprüfung verschiedener Verfahren. [Z. f. anal. Chem. 1921, 7. u. 8. Heft, S. 230/4.]

**Gase.** Th. Kaleta: Bestimmung der brennbaren Bestandteile in Gasgemischen.\* Apparat zur Bestimmung der brennbaren Bestandteile durch Verbrennung mit sichtbarer Flamme (statt Explosion); auch zur Bestimmung von Kohlenoxyd allein geeignet. [Chem.-Zg. 1921, 7. Juli, S. 651/2.]

K. Kutzner: Eine weitere Anwendung von Schaubildern zur Abgasanalyse.\* Entwicklung eines Schaubildes, aus dem man den für die Verbrennung verlorengegangenen Teil des Kohlenstoffgehaltes einfach bestimmen kann. [Z. d. V. d. I. 1921, 13. Aug., S. 871/3.]

**Graphit.** Owen L. Shinn: Bestimmung der flüchtigen Bestandteile in Graphit. Die Bestimmung durch übliche Erhitzung im Tiegel ist wegen eintretender Oxydation ungenau, während die Erhitzung im Schiffchen im Stickstoffstrom zu langwierig ist. Gute Annäherungswerte werden durch Glühen im Tiegel unter bestimmten Bedingungen erhalten. [J. Ind. Eng. Chem. 1921, Juli, S. 133/4.]

**Flußspat.** Zur Analyse des Flußspats. Besprechung der vorhandenen Bestimmungsverfahren. [Chem.-Zg. 1921, 18. Aug., S. 792/4.]



## Sonstige Meßgeräte und Meßverfahren.

Maschinentechnische Untersuchungen. August Rifart: Ueber Versuche mit Verdichtungsdüsen (Diffusoren).\* [Z. d. V. d. I. 1921, 27. Aug., S. 918/22.]

F. W. Meyer: Die freiströmende Elektrizität der technischen Elektronik und die Entwicklung der Starkstromtechnik und des Maschinenbaues.\* [E. T. Z. 1921, 7. Juli, S. 725/8.]

Sonstiges. Nochmals über die Biegebeanspruchungen von U-Eisen.\* [Eisenbau 1921, 9. Aug., S. 212/5.]

A. Eggenschwyler: Ueber die Drehungsbeanspruchung von dünnwandigen symmetrischen U-förmigen Querschnitten.\* [Eisenbau 1921, 9. Aug., S. 207/12.]

G. Keinath: Neuerungen im Bau elektrischer Meßgeräte.\* Beschreibt u. a. neue Fernmeßapparate für Druckmesser, Wasserstandsmelder, Venturimeter. Ferner neue Temperatur-Registrierinstrumente. [E. T. Z. 1921, 18. Aug., S. 905/10.]

## Soziales.-

Neitzel: Die Regelung der Arbeitszeit gewerblicher Arbeiter. Ausführliche Wiedergabe des entsprechenden Gesetzentwurfes. [Reichsarbeitsblatt (nicht-amtlicher Teil) 1921, 31. Aug., S. 885/90.]

Hermann Mattutat: Neuorientierung der Sozialpolitik. Betont die Notwendigkeit einer sozialpolitischen Gesetzgebung, welche die zusammengehörigen Gebiete auch wirklich zusammenfaßt und sich durch Einfachheit und Uebersichtlichkeit auszeichnet. [Soz. Monatsh. 1921, 15. Aug., S. 701/7.]

Dr. W. Pischel: Gewinnbeteiligung und Kapitalbeteiligung der Arbeitnehmerschaft bei Verkehrsunternehmungen. Gibt einen Ueberblick über bestehende und früher vorhandene Verkehrsunternehmungen mit Gewinn- und Kapitalbeteiligung der Arbeitnehmer und untersucht die Frage, ob die Einführung der Gewinn- und Kapitalbeteiligung oder nur einer Art der Beteiligung bei den deutschen Reichseisenbahnen zweckmäßig ist. Die Antwort lautet unbedingt ablehnend. [Archiv für Eisenbahnwesen 1921, Juli/August, S. 701/31.]

Die Gewinnbeteiligung der Arbeiter in England. Auszug aus einem ausführlichen, vom Arbeitsministerium in England dem dortigen Parlament erstatteten Bericht über Gewinnbeteiligung und Arbeiter-enthalterschaft im Ver. Königreich. [Weltwirtschaftliche Nachrichten 1921, 3. Aug., S. 2529/30.]

Dr. E. Francke: Die Regelung der Arbeitszeit in gewerblichen Betrieben. Bespricht den dem Reichswirtschaftsrat und dem Reichsrat vorgelegten Gesetzentwurf über die Arbeitszeit gewerblicher Arbeiter. [Soz. Pr. 1921, 3. Aug., S. 793/9.]

Dr. H. Potthoff: Die Zukunft der Gewerbeaufsicht. Enthält eine Reihe von Vorschlägen unter dem Leitgedanken, die gesamte Arbeitsverwaltung auf die Wirtschaftsräte zu übertragen, die Aufsicht und den Vollzug einheitlich der Arbeitsaufsicht zu geben und diese dann mit weitgehenden Befugnissen auszustatten. [Deutsche Techniker-Zeitung 1921, 5. Aug., S. 281/2.]

Unfallverhütung. Stefan Jelinek: Neue Wege zur Rettung elektrisch Verunglückter. [E. T. Z. 1921, 18. Aug., S. 911/3.]

## Wirtschaftliches.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. Bericht an die Hauptversammlung vom 20. Juli 1921. [St. u. E. 1921, 4. Aug., S. 1057/64; 11. Aug., S. 1103/10; 18. Aug., S. 1143/50.]

Zum Entwurf einer Verordnung über die Aenderung des Eisenwirtschaftsbundes. [St. u. E. 1921, 25. Aug., S. 1187/90.]

Dr. W. Lochmüller: Ueber Kalkulationskartelle. Unterzieht den Aufbau und die Schwächen eines typischen Kalkulationskartells einer Kritik. [Kartell-Rundschau 1921, Heft 7/8, S. 367/77.]

Dr. E. Buchmann: Stcuergemeinschaften. Der Gedanke der Steuergemeinschaften ist abzulehnen; sie sind ungeeignet als Mittel und Grundlage für den organischen Umbau unserer gesamten Steuerordnung. [Kartell-Rundschau 1921, Heft 7/8, S. 378/83.]

Dr.-Ing. e. h. E. W. Köster: Die zeitgemäße Verbandsform für den deutschen Maschinenbau. Während die älteren Verbandsformen Vorteile für die Maschinenfabriken durch Preiserhöhung anstreben, werden hier Vorschläge gemacht, den notwendigen Gewinn nicht durch Preiserhöhung, sondern durch Verbilligung der Herstellung und des Betriebes zu erzielen. [Techn. u. Wirtsch. 1921, Aug., S. 471/9.]

W. Speiser: Großhandelskennzahlen. Die Kenntnis der Kennzahlenreihen ist zur Beurteilung des Wirtschaftslebens und des Teuerungsgrades von höchster Bedeutung. Verfasser bespricht den Unterschied zwischen Groß- und Kleinhandelspreisen, die Auswertung der Preise, die Vergleichbarkeit der verschiedenen Kennzahlen und gibt die heutigen Großhandelskennzahlen der wichtigsten Länder an. [Techn. u. Wirtsch. 1921, Aug., S. 463/70.]

Dr. Julius Curtius: Die Entwicklung des Reparationsproblems. Gibt insbesondere eine Uebersicht über die bisherigen Versuche zur Lösung der Reparationsfrage und untersucht die Erfüllbarkeit des Ultimatus. [Wirtschaftliche Nachrichten aus dem Ruhrbezirk 1921, 6. Aug., S. 311/6.]

Löhne der deutschen Gießereiarbeiter im Februar 1920. Zusammenstellung des Statistischen Reichsamts. [Gießerei 1921, 22. Aug., S. 222/7.]

## Wirtschaftsgeschichte.

Dr. Julius Curtius: Das Kontributionsproblem nach dem Frieden von Tilsit. Geschichtliche Darstellung der Königsberger Convention vom 12. Juli 1807, des Pariser Vertrages vom 8. September 1808, des Vertrages vom 24. Februar 1812 und der Versuche Steins und Hardenbergs zur Erfüllung der Verträge. [Wirtschaftliche Nachrichten aus dem Ruhrbezirk 1921, 27. Aug., S. 405/15.]

Conrad Schmidt: Die Programme der deutschen Sozialdemokratie. Untersucht die geistige Entwicklung der sozialdemokratischen Partei an Hand der Programme von Eisenach, Gotha, Erfurt und dem neuen Programmentwurf vom Juli 1921. [Soz. Monatsh. 1921, 1. Aug., S. 641/7.]

Das sozialdemokratische Programm. Scharfe Kritik des neuen Programms, das nicht nur eine Enttäuschung, sondern eine „schwere Blamage“ bedeute. [Die Konjunktur 1921, 4. Aug., S. 253/5.]

## Bildung und Unterrichtswesen.

F. Romberg: Ueber die Reform der Technischen Hochschule. [Schiffbau 1921, 3. März, S. 1097/1104.]

R. Matschoß: Problemstellung und Zusammenarbeiten zwischen Hochschule und Industrie in Amerika. [Z. d. V. d. I. 1921, 20. Aug., S. 896/7.]

## Verkehrswesen.

Dr. R. Quatz: Das Finanzelend der Reichseisenbahnen. Untersuchung der Gründe, die zu der schlechten geldlichen Lage der Reichseisenbahnen geführt haben, und scharfe Kritik an der Geschäftsführung durch die Eisenbahnverwaltungen. [Wirtschaftliche Nachrichten aus dem Ruhrbezirk 1921, 6. Aug., S. 316/20.]

Dr.-Ing. Sympher: Die Zukunft der deutschen Wasserstraßen. Uebersicht über die schon vorhandenen und noch zu bauenden deutschen Wasserstraßen in ihrer Bedeutung für die Volkswirtschaft. [Zeitschrift für Binnenschifffahrt 1921, 1. Aug., S. 295/300.]

Der Haushalt des Reichsverkehrsministeriums für die Rechnungsjahre 1920 und 1921. [St. u. E. 1921, 4. Aug., S. 1071/4.]



## Statistisches.

### Die Kohlen- und Eisenerzförderung Deutschlands im Jahre 1919.

Der Friedensvertrag von Versailles hat Deutschland seine wirtschaftliche Vorzugsstellung auf dem Kohlen- und Erzmarkt des Festlandes genommen. Die reichsten Eisenerzlager, die Minettelager in Lothringen, sind an Frankreich gefallen; Deutschland büßte nach der Fördermenge von 1913 rd. 74% seiner jährlichen Eisenerzförderung ein; Kohlenbergwerke und vor allem Kohlenvorkommen mußten abgetreten werden, darin teilten sich Frankreich und Polen; außerdem wurde Deutschland das Kohlenvorkommen des Saargebiets auf 15 Jahre entzogen. Neben diesen Ursachen für die Minderung der deutschen Erzeugung an Rohstoffen kamen nach Beendigung des Krieges als weitere die Verringerung der Leistungsfähigkeit der deutschen Arbeiterschaft infolge Unterernährung, die verminderte Ertragsfähigkeit der Betriebe, die Verkürzung des Arbeitstages und schließlich vielfache Arbeitsunterbrechungen mehr oder weniger gewaltamer Art hinzu. Die Folge war, daß sich die Förderung an fossilen und mineralischen Rohstoffen im Jahre 1919 nur auf 70,7% derjenigen des Jahres 1913 stellte. Dabei waren trotz der Gebiets-

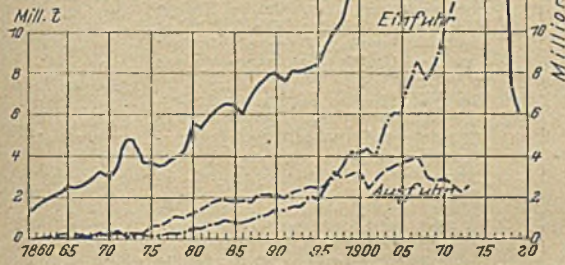


Abbildung 1. Deutschlands Förderung, Ein- und Ausfuhr von Eisenerzen von 1860 bis 1919.

abtretungen und der dadurch bedingten Verringerung der Arbeiterzahl im Jahre 1919 4,4% mehr Arbeiter beschäftigt als 1913. Nach einer Zusammenstellung in der Zeitschrift „Wirtschaft und Statistik“<sup>1)</sup> förderten die bergbaulichen Betriebe Deutschlands im Jahre 1919 die folgenden Mengen:

|                                | Menge<br>1000 t | Zunahme (+)<br>Abnahme (-)<br>gegenüber 1913<br>in % |                | Wert<br>1000 M | Beschäftigte<br>Personen |
|--------------------------------|-----------------|--|----------------|----------------|--------------------------|
|                                |                 | im<br>früheren                                       | im<br>jetzigen |                |                          |
|                                |                 | Reichsgebiet   |                |                |                          |
| Steinkohle <sup>2)</sup> . . . | 116 707,2       | - 38,6   | - 37,4         | 5 969 020      | 662 323                  |
| Braunkohle . . .               | 93 645,5        | + 7,4  | + 7,4          | 1 000 965      | 101 359                  |
| Eisenerz . . .                 | 6 153,8         | - 78,3   | - 17,3         | 218 264        | 28 058                   |

Die Eisenerzförderung ist nach Ausschaltung des lothringischen Minettebezirks nicht allzusehr gegenüber der Vorkriegszeit zurückgegangen. Der Rückgang beträgt nur 17,3%. Von der Gesamtfördermenge entfallen:  
 4 654 590 t auf Preußen, 205 546 t auf Braunschweig,  
 823 818 t auf Hessen, 83 272 t auf Thüringen,  
 376 725 t auf Bayern,

<sup>1)</sup> Wirtschaft und Statistik, August 1921, Nr. 8, S. 346/7.  
<sup>2)</sup> Einschließlich Saargebiet.

der Rest auf die übrigen Länder. Der ertragreichste Erzbezirk Deutschlands ist, nachdem der lothringische Minettebezirk weggelassen ist, der Siegerland-Wiederspateisensteinbezirk mit einer Förderung von 1,837 Mill. t im Jahre 1919. Nach diesem stehen im Ertrag am höchsten der Bezirk bei Peine und Salzgitter, der massauisch-oberrheische (Lahn- und Dill-) Bezirk und der Vogelsberger Basalteisenerzbezirk.

Der Eisengehalt der gesamten Fördermengen wurde auf 1,875 Mill. t berechnet. Der mineralogischen Beschaffenheit nach entfallen auf:

|   |             |
|---|-------------|
| Brauneisenstein unter 30% Mangan . . .    | 3 406 533 t |
| Manganerze . . . . .                      | 11 475 t    |
| Roteisenstein . . . . .                   | 742 933 t   |
| Spateisenstein . . . . .                  | 1 756 395 t |
| Magneteisenstein . . . . .                | 16 859 t    |
| Toneisenstein, Kohleneisenstein . . . . . | 26 183 t    |
| Flußeisenstein . . . . .                  | 117 762 t   |
| andere Erze . . . . .                     | 75 694 t    |

Die Zahl der Betriebe sank von 328 im Jahre 1913 auf 324 im Jahre 1919.

Die Entwicklung der deutschen Eisenerzförderung seit dem Jahre 1860 ist in der Abb. 1 wiedergegeben. Das Bild zeigt das ununterbrochene Ansteigen der Fördermengen, in dem der gewaltige Aufschwung von Deutschlands Volkswirtschaft bis zu ihrem jähen Sturz zum Ausdruck kommt. Auch die Entwicklung der Ein- und Ausfuhrziffern entspricht dem ständig gestiegenen Bedarf der deutschen Industrie.

### Die Kohlenförderung des Ruhrgebiets im August 1921.

Nach den Ermittlungen des Bergbauvereins in Essen belief sich die Kohlenförderung des Oberbergamtsbezirks Dortmund (einschließlich der linksrheinischen Zechen) im Monat August 1921 auf insgesamt 8 068 065 t gegen 7 782 676 t im Juli. Die arbeitstägliche Förderung fiel bei 27 Arbeitstagen im Berichtsmonat gegen 26 im Vormonat von 299 334 t im Juli auf 298 817 t im August und hatte somit eine Abnahme gegenüber dem Vormonat von 517 t zu verzeichnen. Die arbeitstägliche Leistung je Arbeiter (von der Gesamtbelegschaft berechnet) bezifferte sich im Berichtsmonat auf 0,54 (im Juli 0,55) t. Die Zahl der Bergarbeiter nahm von Ende Juli bis Ende August um 1901 zu; am Ende des Berichtsmonats wurden 549 400 (i. V. 547 664) Bergarbeiter beschäftigt. — An Koks wurden im Berichtsmonat 1 904 617 (Juli: 1 891 089) t oder arbeitstäglich 61 439 (61 003) t, an Preßkohlen 398 267 (377 299) t oder arbeitstäglich 14 751 (14 512) t hergestellt. — Ungünstig beeinflusst wurde die Förderung durch die Demonstrationstreiks am 31. August, von denen zwölf Schachtanlagen betroffen wurden. Die Wagengestellung war im Berichtsmonat nicht befriedigend. Sie betrug 558 768 Wagen bei einer Fehlziffer von 24 972. Arbeitstäglich wurden gestellt 19 912 (im Juli 19 850) Wagen, gefehlt haben 910 (im Juli 278) Wagen. Die ungünstige Wagengestellung ist zum größten Teil auf den anhaltend niedrigen Wasserstand des Rheins zurückzuführen, der erhöhte Anforderungen an die Eisenbahn zur Folge hatte. Die Lagerbestände sind von 288 800 t Ende Juli auf 359 100 t Ende August gestiegen.

### Die Steinkohlenförderung, Koks- und Brikketerzeugung Oberschlesiens im August 1921.

Die durchschnittliche Arbeitsleistung bei den Steinkohlengruben hat sich im August in Oberschlesien wieder gehoben, so daß sich eine tägliche Förderleistung von 96 658 t (gegen 79 774 t im Juli) ergibt. Insgesamt wurden an 27 Arbeitstagen 2 609 769 (Juli: 2 074 123) t Steinkohle gefördert. Mit der Hauptbahn wurden verladen: 2 149 785 (Juli: 1 404 748) t. Davon gingen nach dem Inland: 1 528 353 t, nach dem Ausland 621 432 t, und zwar nach Polen 195 268 (Juli: 42 163) t, Deutsch-Oesterreich 220 939 (188 865) t, Tschecho-Slowakei 51 574 (26 156) t, Italien 100 564



(75 831) t, Ungarn 35 352 (31 741) t, Danzig 14 717 (14 706) t, Memel 3018 (1129) t. An Wagen wurden im August rd. 64 000 mehr angefordert als im Juli. Davon konnten 5,6% nicht gestellt werden (Juli: 17,1%). Im ganzen wurden 237 210 Wagen gestellt. Die Halbenbestände haben durch die vermehrten Abfuhrmöglichkeiten weiter abgenommen und betragen am 31. August 539 904 (Anfang August über 800 000) t.

Während sich noch im April die oberschlesische Kokserzeugung auf 239 046 t belief, erreichte sie im Mai nur 114 996 t und im Juni 136 861 t. Im Juli konnte sie wieder auf 178 070 t gehoben werden. Die Ergebnisse für den August stehen noch nicht ganz fest. Die Gewinnung an Nebenzeugnissen belief sich im Juli auf 11 782 t gegenüber 16 590 t im April (Mai 7639 t, Juni 8692 t). Auch die Brikottherstellung hatte unter den letzten Unruhen stark zu leiden, so daß sie von 31 102 t im April auf 12 172 t im Juli zurückging und im Juni sogar nur 455 t betrug.

### Wirtschaftliche Rundschau.

**Roheisen-Verband, G. m. b. H., Essen-Ruhr.** — Infolge der durch den Valutarückgang bedingten Erhöhung der Selbstkosten ist der Preis für Luxemburger Gießereirohisen, welcher bisher wegen des ausländischen Wettbewerbs im Vergleich zu den übrigen Roheisensorten sehr niedrig gehalten werden mußte, mit Wirkung vom 1. Oktober d. J. an um 150 *M* auf 1250 *M* je t erhöht worden.

Die Preise der übrigen Roheisensorten bleiben gemäß dem bereits früher veröffentlichten Beschluß des Roheisenausschusses des Eisenwirtschaftsbundes für den Monat Oktober unverändert.

**Preiserhöhung für Gießereierzeugnisse.** — Die Hauptversammlung des Vereins Deutscher Eisengießereien, die gelegentlich der Gießereifachausstellung in München abgehalten wurde, beschloß, den Mitgliedern und Landschaftsgruppen angesichts der starken Steigerung der wichtigsten persönlichen und sachlichen Fabrikunkosten auf die zurzeit bestehenden Verkaufspreise einen Preisaufschlag von mindestens 10%, wenigstens aber 50 *M* je 100 kg, zu empfehlen. Dieser Aufschlag gilt für einfache rohe Gußstücke. Für schwierigen Maschinenguß und Gußwaren mit besonderen Qualitätsforderungen treten darüber hinausgehende Erhöhungen ein. Die neuen Preise gelten für alle Lieferungen vom 20. September bis Ende Oktober 1921 an, sofern bis dahin Lieferung zugesagt ist. Angesichts der Unübersichtlichkeit der Marktlage wurde den Gießereien dringend empfohlen, Abschlüsse nicht über Ende Oktober 1921 hinaus zu tätigen.

**Die Kohlenpreise im Oktober.** — Bei den Verhandlungen über die nächste Kohlenpreiserhöhung war vorgesehen, daß die neue Preiserhöhung zum Ausgleich der gestiegenen Werkskosten zum 1. Oktober eintreten sollte. Es war indes nicht möglich, die Verhandlungen hierüber bis zum Ende des laufenden Monats abzuschließen. Demnach bleiben die Kohlenpreise einstweilen für den Monat Oktober unverändert. Eine Neufestsetzung der Preise dürfte voraussichtlich erst in Verbindung mit dem neuen Kohlensteuergesetz, jedenfalls aber nicht vor dem 1. November, erfolgen.

**Neufestsetzung der Brennstoffverkaufspreise.** — Im „Reichsanzeiger“ vom 15. September 1921, Nr. 216, werden die neuen Kohlenpreise des Niederschlesischen und Sächsischen Steinkohlensyndikats, des Kohlensyndikats für das rechtsrheinische Bayern, des Mitteldeutschen und Ostelbischen Braunkohlensyndikats veröffentlicht.

**Neuer rumänischer Zolltarif.** — Nachstehend bringen wir einen Auszug aus dem neuen rumänischen Zolltarif, der durch königliches Dekret vom 28. Juni 1921 am 3. Juli 1921 in Kraft getreten ist.

| Nr. | Warenbezeichnung   | Zollsatz |                                 |
|-----|--|----------|---------------------------------|
|     |  | kg       | Lei                             |
| 584 | Frischerohisen . . . . .   | 100      | 0,50                            |
| 585 | Roheisen in Blöcken und Barren . . . . .   | 100      | 1,—                             |
|     | Schmiedbares Eisen:  |          |                                 |
|     | a) in Luppen . . . . .   | 100      | 5,—                             |
|     | b) in Stäben (Stab Eisen), rund oder viereckig, von jedem Durchmesser nach Breite und Dicke, gewalzt, ferner Walzdraht . . . . .   | 100      | 40,—                            |
|     | Hierzu gehört auch Stahl und schmiedbares Gußeisen.  |          |                                 |
| 586 | Eisenbahn- und Straßenbahnschienen jeder Form und in jeder Ausdehnung sowie Schienen für Weichen . . . . .   | 100      | 75,—                            |
|     | Drehscheiben, Schienenlaschen und Schwellen werden als Waren aus schmiedbarem Eisen verzollt; ihr Gewicht wird schätzungsweise ermittelt. Eisenbahnschienen, Weichen und Drehscheiben, die von den äußeren Dienstzweigen des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten und der Direktion der rumänischen Eisenbahnen für ihren Bedarf eingeführt werden, bleiben mit Ermächtigung des Finanzministeriums zollfrei, solange sie nicht im Lande hergestellt werden. |          |                                 |
| 588 | Eisen (Stab Eisen) in besonderen Formen gewalzt, wie: T-, Doppel-T-, U-, Z-, Winkelisen (L), Halbbrundisen, Fensterarmeneisen und alles andere Walzeisen mit Ausnahme der runden und rechteckigen Formen . . . . .   | 100      | 50,—                            |
| 589 | Gewalztes Eisen mit eingewalzten Mustern und Verzierungen . . . . .  | 100      | 75,—                            |
|     | Gewalztes Eisen in Stäben und in Schienen der T.-Nrn. 588 bis 589, welche für Industriezwecke oder für Bauten eingeführt werden, sind mit den auf ein Drittel herabgesetzten Sätzen dann zu verzollen, wenn sie im Inlande nicht erzeugt werden. Die Einfuhr hat mit Bewilligung des Finanzministeriums und auf Grund eines Gutachtens des Industriates zu erfolgen.   |          |                                 |
| 590 | Bleche und Platten aus Walzeisen, auch gewalzt, durch Walzung gestreckt, ohne weitere Bearbeitung, je nach Stärke . . . . .  | 100      | 60—120                          |
| 591 | Dieselben, verzinkt, verzinkt, verbleit, verkupfert, vermessingt, poliert, je nach Stärke . . . . .  | 100      | 85—200                          |
|     | Bleche und Platten aus Eisen der T.-Nrn. 590 bis 591, welche für Bauten und zur Verwendung in der Industrie eingeführt werden, sind zu den um die Hälfte herabgesetzten Zöllen zu verzollen. Bleche und Platten aus Walzeisen, verzinkt, unter 1/3 mm stark, werden mit 20 Lei für 100 kg verzollt.  |          |                                 |
| 592 | Dieselben vernickelt, versilbert, mit Kupfer, Kupferlegierungen oder Aluminium überzogen . . . . .   | 100      | 240,—                           |
| 593 | Dieselben emalliert, lackiert mit erhabener Arbeit, mit Einrückungen oder Mustern, gefärbt oder nicht . . . . .  | 100      | 360,—                           |
| 594 | Dieselben für bestimmte Gegenstände zugeschnitten, durchlocht . . . . .  | 100      | Zoll des betr. Bleches plus 50% |
| 595 | Tiegelstahl in Barren, Tafeln und Platten aller Art . . . . .  | 100      | 100,—                           |
| 596 | Gußeiserne Röhren von jedem Durchmesser sowie Verbindungsstücke von solchen, roh, auch mit Pech gestrichen oder geteert:   |          |                                 |
|     | a) mit einer Wandstärke von 7 mm oder mehr . . . . .   | 100      | 60,—                            |
|     | b) mit einer Wandstärke von weniger als 7 mm . . . . .   | 100      | 75,—                            |
| 697 | Dieselben geschliffen, abgedreht, poliert, lackiert, verzinkt, verbleit, gefärbt, bronziert oder emalliert . . . . .   | 100      | 100—125                         |
| 598 | Gußeiserne Waren, nicht besonders benannte, roh, einfach gegossen, nicht bearbeitet, gefärbt oder nicht, auch mit Gußverzierungen, mit Bestandteilen aus Schmiedeisen oder in Verbindung mit Holz:   |          |                                 |
|     | a) im Stückgewicht von mehr als 50 kg . . . . .  | 100      | 60,—                            |
|     | b) „ „ „ 50 bis 5 kg . . . . .   | 100      | 90,—                            |
|     | c) „ „ „ unter 5 kg . . . . .  | 100      | 120,—                           |



| Nr. | Warenbezeichnung   | Zollsatz |       |
|-----|--|----------|-------|
|     |  | kg       | Lei   |
| 602 | Röhren aus schweißbarem Eisen und ihre Verbindungsstücke, alle diese roh, nicht bearbeitet, ohne Schraubengewinde, ohne Nietlöcher . . . . .   | 100      | 80,—  |
| 603 | Dieselben abgedreht, mit Schraubengewinden oder mit Nietlöchern . . . . .  | 100      | 100,— |
| 608 | Wellbäume und Achsen für Wagen, Eisenbahnwagen und Lokomotiven, ganze Räder, allein oder in Paaren, für Eisenbahnwagen und Lokomotiven, sowie auch Radkränze für Dieselben, nicht abgedreht, nicht fertig bearbeitet . . . . . | 100      | 120,— |
| 608 | Dieselben abgedreht, fertig bearbeitet . . . . .   | 100      | 180,— |
| 610 | Federn für Wagen und Fahrzeuge aller Art, auch alle schweren Federn und Eisenbahnpuffer und andere, nur gefellt, ungeschliffen, nicht poliert, nicht angestrichen . . . . .  | 100      | 225,— |
| 617 | Kessel und Behälter aller Art . . . . .  | 100      | 260,— |
| 623 | Eisen- oder Stahlrohr:   |          |       |
|     | a) von 1,5 mm Durchmesser oder mehr . . . . .  | 100      | 150,— |
|     | b) von unter 1,5 bis 0,5 mm Durchm. . . . .  | 100      | 220,— |
|     | c) von weniger als 0,5 mm Durchm. . . . .  | 100      | 250,— |
| 624 | Dieselbe verzinkt, verkupfert, verzinkt, verbleit, auch schwarz und ausgeglüht:  |          |       |
|     | a) von 1,5 mm Durchmesser oder mehr . . . . .  | 100      | 200,— |
|     | b) von unter 1,5 bis 0,5 mm Durchm. . . . .  | 100      | 260,— |
|     | c) von weniger als 0,5 mm Durchm. . . . .  | 100      | 300,— |

**Düsseldorfer Eisen- und Drahtindustrie, Aktien-Gesellschaft in Düsseldorf.** — Der im letzten Geschäftsbericht erwähnte Preisabbau setzte sich im Geschäftsjahre 1919/21 in steigendem Maße fort und führte zuletzt zu einem erheblichen Preissturz für alle Erzeugnisse. Demgegenüber erhöhten sich weiterhin die Ausgaben für Kohle, Frachten, Umsatzsteuern, Löhne usw. in einem Umfange, daß fast die Selbstkosten mit den Verkaufspreisen auf gleicher Höhe standen; erst in der letzten Zeit führte der inzwischen eingetretene Umschwung in den Marktverhältnissen eine Besserung herbei. Die Beschäftigung war gut, doch litt die Erzeugung wiederholt Ausfälle durch Verkehrsstockungen, namentlich hervorgerufen durch die von dem Verbandsverbande eingeführte Zollgrenze. Die Gesellschaft beschäftigte im Betriebsjahre 2041 (i. V. 1716) Arbeiter, an die an Löhnen 42 692 210,29 (19 779 418,30) *M* gezahlt wurden. An Beiträgen für Krankenkasse, Berufsgenossenschaft, Angestelltenversicherung, Unfall- und Altersversicherung waren 717 940,36 (274 489,35) *M* aufzubringen. Das Aktienkapital wurde um 5,2 Mill. *M* auf 10 Mill. *M* erhöht, die von dem Lothringer Hütten- und Bergwerksverein in Rauxel in Westfalen übernommen wurden. — Nach Verrechnung mit dem Lothringer Hütten- und Bergwerksverein auf Grund des Interessengemeinschaftsvertrages steht einschließlich 3258,88 *M* Vortrag aus dem Vorjahre ein Reingewinn von 1 354 612,51 *M* zur Verfügung. Hiervon sollen 520 000 *M* der gesetzlichen Rücklage zugeführt, 53 444,45 *M* Gewinnanteile an den Aufsichtsrat gezahlt, 777 000 *M* Gewinn (10½% auf das alte Aktienkapital von 4,8 Mill. *M* = 504 000 *M* und 10½% auf das neue Aktienkapital von 5,2 Mill. *M* ab 1. Januar 1921 = 273 000 *M*) ausgeteilt und 4168,06 *M* auf neue Rechnung vorgetragen.

**Hasper Eisen- und Stahlwerk, Haspe i. W.** — Die im letzten Geschäftsbericht erwähnten Störungen setzten sich auch im Jahre 1920/21 noch weiterhin fort. Infolge des Spa-Abkommens machte sich ein empfindlicher Kohlenmangel bemerkbar, der Betriebs- und Verkehrsschwierigkeiten in hohem Maße zur Folge hatte. Der Eingang an Aufträgen, der zu Beginn des Geschäftsjahres stark nachgelassen hatte, besserte sich nach Aufhebung der Zwangswirtschaft. Die stark gesunkenen Preise erwirkten großen Eingang an Bestellungen und brachten dadurch den Walzwerken bessere Beschäftigung, die dann aber durch die Einführung der Rhein Zollgrenze wieder von einer großen Zurückhaltung der Besteller abgelöst wurde. Im Ausland machte sich durch die französische und belgische Industrie starker Wettbewerb bemerkbar, der die Preise bionabe auf die Friedenshöhe herunter-

drückte und das Reichswirtschaftsministerium veranlaßte, die Ausfuhrabgaben teils aufzuheben, teils zu ermäßigen. Die Beschäftigung in den Betrieben ließ im Laufe des Berichtsjahres so stark nach, daß nur durch äußerste Beanspruchung der Läger die Belegschaft vor der Entlassung geschützt wurde. Die dadurch herbeigeführte Anspannung des Aktienkapitals und die Sicherstellung des Kohlenbezuges veranlaßten die Gesellschaft, mit dem Lothringer Hütten- und Bergwerks-Verein, A.-G., in Rauxel einen Interessengemeinschaftsvertrag abzuschließen. In dem Betrieben wurde größtenteils nur die zur Aufrechterhaltung der Wettbewerbsfähigkeit erforderlichen Um- und Neubauten durchgeführt. Das Trägerswalzwerk und das Blechwalzwerk, die seit der Revolution stillagen, wurden wieder in Betrieb genommen. Die Ausgaben für Wohlfahrtszwecke beliefen sich im Berichtsjahre auf 781 581,34 *M*. An Eisenbahnfrachten wurden 17 816 315,63 (i. V. 7 319 711,63) *M* und an Löhnen an die Arbeiter 38 641 099,65 (i. V. 17 722 150,75) *M* gezahlt. Es wurden durchschnittlich 2365 Arbeiter gegen 1908 im Jahre 1919/20 beschäftigt. Das Aktienkapital wurde um 11 Mill. *M* auf 24 Mill. *M* erhöht. — Die hauptsächlichsten Zahlen aus dem Abschluß und der Gewinn- und Verlustrechnung sind aus nachstehender Zusammenstellung ersichtlich.

| in <i>M</i>  | 1918/19    | 1919/20    | 1920/21    |
|--|------------|------------|------------|
| Aktienkapital . . . . .                              | 13 000 000 | 13 000 000 | 24 000 000 |
| Anleihen u. Hypotheken . . . . .                     | 3 603 800  | 1 525 000  | 1 233 000  |
| Vortrag . . . . .                                    | 983 188    | 29 910     | 978 693    |
| Betriebsüberschuß . . . . .                          | 5 950 127  | 14 708 466 | 17 549 935 |
| Zinsen . . . . .                                     | 197 375    | 203 885    | 1 037 386  |
| Sonstige Einnahmen . . . . .                         | 23 291     | 8 317      | —          |
| Allgem. Unk., Zins. usw. . . . .                     | 1 034 576  | 3 899 320  | 5 536 847  |
| Kursverluste . . . . .                               | 1 386 168  | —          | —          |
| Abschreibungen . . . . .                             | 2 012 535  | 5 181 643  | 5 000 661  |
| Reingewinn . . . . .                                 | 1 136 516  | 5 840 699  | 8 474 330  |
| Reingewinn einschl. Vortrag . . . . .                | 2 119 654  | 5 870 609  | 9 028 506  |
| Hochofen-Erneuerungsbestand . . . . .                | 50 000     | 100 000    | —          |
| Zinsbogensteuerrücklage . . . . .                    | 13 000     | 50 000     | 100 000    |
| Sonderrücklage . . . . .                             | —          | —          | 100 000    |
| Gewinnanteile . . . . .                              | 226 744    | 641 918    | 892 216    |
| Belohnungen an Werksangehörige . . . . .             | 200 000    | 600 000    | 900 000    |
| Unterstützungs- u. Ruhegehaltskassen . . . . .       | 200 000    | 600 000    | 1 000 000  |
| Gemeinnützige Zwecke u. z. Verfüg. d. Vorst. . . . . | 100 000    | 300 000    | 400 000    |
| Gewinnanstell. . . . .                               | 1 300 000  | 2 600 000  | 3 700 000  |
| „ „ % . . . . .                                      | 10         | 20         | 1)         |
| Vortrag . . . . .                                    | 29 910     | 978 693    | 554 176    |

**Lothringer Hütten- und Bergwerks-Verein A.-G., Berlin.** — Für die in Liquidation befindlichen elsab-lothringischen Gruben und Hüttenwerke der Gesellschaft ist mit der Reichsregierung ein Abfindungsvertrag zustande gekommen, der das Unternehmen zwar zum Teil entschädigt, ihm aber doch noch große Opfer auferlegt. Die Entschädigungsbeiträge sind restlos zum Wiederaufbau zu verwenden. Im Geschäftsjahre 1920/21 wurde die umfangreiche Bautätigkeit auf den Zechen, die Errichtung von Arbeiterwohnungen und der Umbau von Schachtanlagen eifrig fortgesetzt. Auf der Düsseldorfer Eisen- und Draht-Industrie ist die Neuerrichtung eines Siemens-Martin-Stahlwerks zu Ende geführt worden. Die Mannsstaedtwerke haben ebenfalls eine Ausdehnung ihres Betriebes vorgenommen. Um den Absatz an Kohlen auch in schlechten Jahren sicherzustellen, wurde eine Interessengemeinschaft mit dem Hasper Eisen- und Stahlwerk, Haspe, und dem Georgs-Marien-Bergwerks- und Hüttenverein A.-G. in Osnabrück herbeigeführt.

Die Georgsmarienhütte ist mit sehr umfangreichen Umstellungen und entsprechenden Neuanlagen beschäftigt, um einen weiteren Teil des verlorenen lothringischer Stahls dem Konzern zu ersetzen. Zur weiteren Verstärkung der Kohlenbelange wurde außerdem ein Interessengemeinschaftsvertrag mit der „Königsborn“-Aktien-

1) 20% auf 26 Mill. *M* alte und 10% auf 11 Mill. *M* neue Aktien.



gesellschaft für Bergbau, Salinen- und Solbad-Betrieb in Unna-Königsborn abgeschlossen. Das Aktienkapital ist im Berichtsjahre um 67 Mill. *M* auf 125 Mill. *M* erhöht worden. In der Generalversammlung vom 19. Mai 1921 wurde beschlossen, den Sitz der Gesellschaft nach Berlin zu verlegen; die Hauptverwaltung bleibt bei der Zweigniederlassung Rauxel in Westfalen.

Der Betrieb der Kohlenbergwerke Victor-Lokern-General verlief ohne nennenswerte Störungen. Die Förderung erfuhr gegen das Vorjahr eine Steigerung um 21% auf 91,9% der Vorkriegsförderung. Die erzielte Mehrförderung, die auch die Gesamtdurchschnittsleistung um etwa 8% verbesserte, ist zum Teil auf die bis März 1921 verfahrenen regelmäßigen Ueberschichten, zum Teil auf die Zunahme der Belegschaft zurückzuführen. Infolge des umfangreichen Wohnungsbaues konnte die Belegschaft um 13% vermehrt werden und stieg bis Ende Juni 1921 auf 8825 Mann.

Auf Grund der abgeschlossenen Verträge werden für das abgelaufene Geschäftsjahr folgende Gewinne verteilt: Hasper Eisen- und Stahlwerk: 20% auf die alten Aktien, 10% auf die jungen Aktien; Georgs-Marien-Bergwerks- und Hüttenverein: 14% auf die alten Aktien, 7% auf die jungen Aktien; Mannstaedtwerke: 12% auf die alten Aktien, 6% auf die jungen Aktien; Düsseldorf Eisen- und Draht-Industrie: 10½% auf die alten Aktien, 5¼% auf die jungen Aktien. Die „Königsborn“-Aktiengesellschaft wird diesmal einen Abschluß für ein halbes Jahr vorlegen. Ab 1. Juli wird dieselbe mit gleicher Dauer wie die anderen Werke bilanzieren. Ueber den Geschäftsgang und den Betrieb bei den einzelnen Werken geben die von diesen Gesellschaften unmittelbar veröffentlichten Geschäftsberichte näheren Aufschluß. Der Abschluß der Berichtsgesellschaft ist aus nachstehender Zusammenstellung ersichtlich:

| in <i>M</i>   | 1917/18            | 1918/19    | 1919/20    | 1920/21     |
|---|--------------------|------------|------------|-------------|
| Aktienkapital . . .   | 58 000 000         | 58 000 000 | 58 000 000 | 135 000 000 |
| Anleihen . . . . .  | 44 044 864         | 22 820 000 | 22 820 000 | 36 000 000  |
| Rücklage . . . . .  | 15 413 745         | 15 413 745 | 15 413 745 | 15 413 745  |
| Vortrag . . . . .   | 2 143 947          | 2 141 562  | 1 242 607  | 427 830     |
| Betriebsgewinn . . .  | 22 927 720         | —          | —          | —           |
| Zinsgewinn . . . . .  | 1)                 | —          | 12 899 109 | 18 462 705  |
| Miet- und Pacht-<br>einnahme . . . . .                                  | 1 750 798          | 2 401 620  | —          | —           |
| Allgemeine Un-<br>kosten . . . . .                                      | 1 823 726          | 4 021 328  | 1 754 014  | —           |
| Anleihezinsen . . .   | 1 868 651          | 1 764 462  | 1 838 840  | 1 404 833   |
| Abschreibungen . .  | 12 429 395         | —          | —          | —           |
| Reingewinn . . . . .  | 8 556 746          | —          | 8 063 047  | 17 057 872  |
| Reingewinn<br>einschließ-<br>lich Vortrag                               | 10 700 693         | —          | 8 063 017  | 17 485 702  |
| Verlust . . . . .   | —                  | 1 242 607  | —          | —           |
| Beamten- u. Ar-<br>beiter-Unter-<br>stützungsbest.<br>Wohlfahrtszw. . . | 500 000<br>250 000 | —<br>—     | —<br>—     | —<br>—      |
| Gewinnanteile u.<br>Belohnungen . . .                                   | 849 131            | —          | 675 217    | 1 027 826   |
| Gewinnanteil . . .  | 6 960 000          | —          | 6 960 000  | 15 760 000  |
| „ „ „ „ „   | 12                 | —          | 12         | 3)          |
| Vortrag . . . . .   | 2 141 587          | —          | 427 830    | 697 876     |

Stellawerk - Aktiengesellschaft vormals Wilsch & Co., Homburg (Niederrhein). — Die Nachfrage nach den Erzeugnissen des Unternehmens war im Geschäftsjahre 1920 sowohl im Inlande als auch im Auslande sehr reg. Dieser Nachfrage konnte nicht genügt werden, da die Leistung der Fabriken infolge von Kohlenmangel, Verkehrsstockungen und Arbeiterschwierigkeiten beeinträchtigt wurde. Die Ertragsrechnung ergibt neben 7720,10 *M* Vortrag einen Rohgewinn von 2 323 931,30 *M*. Nach Abzug von 87 060 *M* Schuldverschreibungs- und Hypothekenzinsen verbleibt ein Reingewinn von 2 244 591,40 *M*. Hiervon werden 1,5 Mill. *M* zur Errichtung einer Wohlfahrtskasse für Angestellte und Ar-

- 1) Zinsen und Beteiligungen.
- 2) Verlustvortrag.
- 3) 16% auf 72 Mill. *M* alte und 8% auf 53 Mill. *M* junge Aktien.

beiter verwendet, 100 000 *M* der gesetzlichen Rücklage zugewiesen, 3000 *M* für Zinnscheinsteuer zurückgestellt, 90 000 *M* an den Aufsichtsrat vergütet, 150 000 *M* Gewinn (10% gegen 5% i. V.) ausgeteilt und 401 591,40 *M* auf neue Rechnung vorgetragen.

## Bücherschau.

Dub, R., Ingenieur, o. ö. Professor an der Deutschen Technischen Hochschule in Brünn: Der Kranbau. Berechnung und Konstruktion von Kranen aller Art. Für Schule und Praxis bearb. Mit 558 Abb. einschließlich 5 Taf. und 30 Tab. Wittenberg (Bez. Halle): A. Ziemsen's Verlag 1921. (VII, 457 S.) 8°. 80 *M*, geb. 100 *M*, in Halbfranz geb. 150 *M*.

Der Verfasser hat, wie es im Vorwort heißt, „auf Anregung seiner Hörer der Literatur über den Bau von Hebezeugen ein weiteres Werk angegliedert, das den Studierenden eine bessere Ausnutzung der Zeit für die Vorbereitung zum technischen Beruf ermöglichen soll“.

Eifrig müht sich der Verfasser ab, zu erklären, was Hebezeuge und Krane sind; er schreibt: „Unter Hebezeugen sind alle jene Maschinen zu verstehen, die dem Transport von Lasten aller Art auf verhältnismäßig kurzen Wegstrecken dienen (zum Unterschied von Transportmitteln auf langen Strecken, wie Eisenbahnen, Schiffen usw.)“. Die Hebezeuge teilte er in „1. Krane, 2. Aufzüge, 3. Fördermaschinen und Förderhaspeln, 4. Bahnen und 5. Transportmaschinen mit mehr oder weniger fließender Förderung“ ein. Als Krane bezeichnet er „Arbeitsmaschinen, die der Ortsveränderung von Lasten im absetzenden Betriebe und auf kurzen Wegstrecken dienen mit Ausnahme jener Arbeitsmaschinen, bei welchen die Ortsveränderung lediglich in einer einzigen Bewegung der zwischen oder auf Führungen laufenden Last besteht“. Diese Erklärung kann nicht ganz befriedigen, ebensowenig der im Normenausschuß erörterte Vorschlag einer Einteilung in „Hebezeuge“ (von Hand betrieben) und „Hebemaschinen“ (mit motorischem Antrieb). Die gestellte Aufgabe ist gar nicht leicht zu lösen; ohne eine ausführliche Gruppeneinstellung, mit ein oder zwei Stichworten, wird man das vielseitige Gebiet der Hebezeuge und Krane mit den verwischten Grenzen und zahlreichen Uebergängen kaum eindeutig und genau erfassen können.

Nach einem Ueberblick über die verschiedenartigsten Hebezeuge und Krane werden die Antriebsmittel und die äußerst wichtigen Verhältnisse beim An- und Auslauf behandelt. Ausführlich werden dann, wie es dem Zwecke des Buches entspricht, die Elemente des Hebezeugbaues (Tragorgane, Getriebe, Lager, Transmissionen, Sperrgetriebe, Kupplungen, Laufräder, Bremsen aller Art einschl. der elektrischen Senkbremsung) und die Berechnung der Kranbrücken nach den verschiedenen in der Statik gebräuchlichen Verfahren durchgenommen. In den folgenden Hauptstücken werden alle möglichen Sorten Hebezeuge und Krane, sogar einschließlich der Spills, Rangierwinden, Hängebahnen, Schiebelöhnen, Drehscheiben, Kreiselwipper, Waggonkipper, teils genügend ausreichend behandelt, teils, wie die zuletzt genannten Maschinen, nur kurz erwähnt. Ob diese Transporteinrichtungen überhaupt in ein Buch, betitelt „Der Kranbau“, hineingehören, sei dahingestellt, zumal da mit Recht die Aufzüge nicht näher behandelt sind. Leider kommen andererseits die für die Hüttenindustrie in Gruppe 13 „Sonderkrane“ besonders erwähnten Hüttenkrane zu ungünstig weg. Auf 17 Seiten werden nur die Prätzen-, Zangen-, Stripper- und Magnetkrane beschreibend erwähnt. Die wichtigen Muldeneinsetz- (oder Chargier-), die Blockausziehrane usw. werden gar nicht genannt, desgleichen die Schmiedekrane; wenigstens wäre ein Hinweis auf die besonderen Konstruktionsbedingungen der Schmiedekrane (federndes Organ im Hubwerk, Wendevorrich-



tungen usw.) nötig. Die Gießkrane der Gruppe 7 sind eigentlich auch Sonderkrane und gehörten besser in die Gruppe 13; der Titel dieser Gruppe könnte dann vielleicht „Sonderkrane für Hüttenwerke“ lauten. Zweckmäßig wäre es auch, hier die besonders schwierigen Betriebsbedingungen, denen Hüttenkrane genügen müssen, kurz zu erwähnen. Ueber die Art der Stoffeinteilung kann man auch an anderen Stellen geteilter Meinung sein.

Empfehlen würde ich, mit Rücksicht auf die Erziehung zum Konstrukteur, das wichtige Gebiet der Normung, das nur nebenbei mit einigen Worten auf Seite 55 erwähnt wird, bei einer Neuauflage etwas ausführlicher zu behandeln. So früh als möglich muß der angehende Konstrukteur zu einer wirtschaftlichen Arbeitsweise erzogen werden. Die beigelegten zahlreichen Konstruktionsstabellen werden hierbei gute Dienste leisten. Die Gefahr eines gedankenlosen „Abhauens“ auf die Erlernung der Berechnungsweisen und Beherrschung der Konstruktionsbedingungen bei Studierenden darf nicht überschätzt werden. — Der Verfasser würde sich ein großes Verdienst erwerben, wenn er bei einer Neuauflage außerdem erstmalig sowohl das wichtige Gebiet der Unfallverhütung als auch die Ursache der Kranunfälle in dem Lehrbuch kurz erörtern würde. Die Unfallverhütung ist nicht nur Sache des Betriebes, sondern in erster Linie auch Sache des Konstrukteurs, der es in der Hand hat, in einschneidender Weise eine wirksame Unfallverhütung schon bei der Ausarbeitung der Entwürfe zu betreiben, wenn man auch die hohe Unfallgefahr der Hüttenbetriebe nicht ohne weiteres verallgemeinern darf. Denn, wo der Konstrukteur einmal nicht aufgepaßt hat, muß hinterher der Kranführer in jeder Betriebschicht unzählige Male oder dauernd aufpassen; die Wahrscheinlichkeit eines Unfalles kann jedenfalls sowohl durch geeignete Kran- als auch Gebäudekonstruktionen ganz bedeutend herabgemindert werden.

Der Druck und das Papier des Buches sind als gut zu bezeichnen. Empfehlenswert wäre es, die Hauptformeln durch Fettdruck oder Unterstreichen hervorzuheben. Auch die Skizzen sind mit einigen wenigen Ausnahmen deutlich. Die vielen Literaturhinweise im Text werden gute Dienste tun, namentlich weil die Behandlung gewisser Einzelheiten, die man in einem Buche über ein solches Sondergebiet erwartet, an einigen Stellen etwas gelitten hat.

Als Handbuch für Studierende und für außerhalb des engeren Fachgebietes stehende Techniker, die sich über das wichtige Gebiet der Hebezeuge eingehender unterrichten wollen, dürfte das Werk ganz brauchbar sein, zumal wenn es bei einer Neuauflage durch einige Umarbeitungen noch an Wert gewonnen hat. Für den in der Praxis stehenden Kranbauer oder erfahrenen Betriebsleiter größerer Krananlagen dagegen bringt das Buch kaum etwas Neues.

Carl Kutschera.

Beiträge zur Metallurgie u. andere Arbeiten auf chemischem Gebiet. Festgabe zum 60. Geburtstag für Professor Dr. Dr.-Ing. e. h. Hans Goldschmidt, hrsg. von Oscar Neuss, Leiter des wissenschaftlichen Laboratoriums Prof. Dr. Goldschmidt. Mit 11 Abb. und 1 Porträt von Prof. Dr. Goldschmidt. Dresden und Leipzig: Theodor Steinkopff 1921. (80 S.) 8°. 15 M.

Die im vorliegenden Buche veröffentlichten Arbeiten der Mitarbeiter des bekannten deutschen Ingenieurs bilden einen wertvollen Beitrag auf dem Sondergebiete, auf dem der anregende Forscher seine großen Erfolge erzielt hat. Die knapp gehaltenen Aufsätze, namentlich über die Herstellung schwer darstellbarer Metalle nach dem Goldschmidtschen Verfahren, werden manchem Hüttenmann großes Interesse bieten und ihn zur Beschaffung des Buches veranlassen.

Wilhelm Venator.

Ochs, Rudolf: Einführung in die Chemie. Ein Lehr- und Experimentierbuch. 2., verm. u. verb. Aufl. Mit 244 Textfig. u. 1 Spektraltaf. Berlin: Julius Springer 1921. (XII, 522 S.) 8°. Geb. 48 M.

Das Buch, das hier in zweiter Auflage vorliegt, behandelt in seinem ersten, theoretischen Teil in Form von Vorträgen die Grundbegriffe der Chemie und die einzelnen anorganischen Elemente nebst ihren Verbindungen; in einem zweiten, praktischen Teil werden die zugehörigen Versuche beschrieben und Winke für das praktische Arbeiten im Laboratorium gegeben.

Die Gewinnung und die chemisch-technologische Verarbeitung der Stoffe werden bei der Besprechung der in Frage kommenden Elemente leider nur ganz kurz berührt. Bei dem „Eisen“ sind allerdings der Gewinnung von Roheisen und schmiedbarem Eisen einige wenige Seiten gewidmet, doch zeugen diese Ausführungen von keinerlei Sachkenntnis, abgesehen davon, daß die hier wiedergegebenen Abbildungen zum Teil aus einer längst vergangenen Zeit des Eisenhüttenwesens stammen. Das Futter der Thomasbirne besteht nicht aus „alkalischen feuerfesten Stoffen (Kalkstein)“, sondern aus gesintertem Dolomit; die in der Thomasbirne bei der Stahlerzeugung abgeschiedene Phosphorsäure wird nicht an das Futter gebunden, sondern an den hierfür zugesetzten Kalk; das Siemens-Martin-Verfahren ist ebenso wie das Bessemer- und Puddelverfahren ein Frischverfahren usw. Daß bei dem Anlehnen an gußeiserne Geländer Vorsicht empfohlen wird, weil das Roheisen sehr spröde sei, ist wohl nur als ein schlechter Scherz aufzufassen. Bei einer neuen Auflage würde gerade dieser Abschnitt vollständig umzuarbeiten sein.

Ferner sind der Schriftleitung zugegangen:

Gewerbeordnung für das Deutsche Reich nebst Kinderschutzgesetz und Hausarbeitsgesetz sowie den für das Reich und Preußen erlassenen Ausführungsvorschriften. 20., veränd. Aufl. bearb. von Dr. Friedrich Hiller, Stadtrat, und Dr. Hermann Luppe, 1. Bürgermeister. Berlin und Leipzig: Vereinigung wissenschaftlicher Verleger, Walter de Gruyter & Co., 1921. (912 S.) 8° (16°). Geb. 40 M.

(Guttentagsche Sammlung Deutscher Reichsgesetze. Nr. 6.)

Guertler, W., Prof. Dr., Dozent an der Technischen Hochschule zu Berlin: Metallographie. Ein ausführliches Lehr- und Handbuch der Konstitution und der physikalischen, chemischen und technischen Eigenschaften der Metalle und metallischen Legierungen. Berlin: Gebrüder Bornträger. 4°.

Bd. 1: Die Konstitution. T. 2: Die binären Legierungen mit Kohlenstoff, Silizium, Titan, Zirkon, Bor, Aluminium, Erdmetallen, Erdkalimetallen, Alkalimetallen und Gasen. H. 3: Die Konstitution der Bor-, Cer- und Aluminium-Legierungen. (Mit Abb.) 1921. (S. 713—808.)

Haeger, H.: Die kaufmännische Organisation in der Schwerindustrie. Mit Mustern für die Buchführung. Neuwied a. Rh.: J. Meineke 1921. (69 S.) 4°. 68 M, geb. 75 M.

Hüsing, Walter, Dr. jur., vom Arbeitgeberverband für Dortmund und Umgegend: Arbeitgeberschutz im Betriebsrätegesetz. Arbeitgeber-Kommentar. [Dortmund: Selbstverlag] 1921. (260 S.) 8°.

Jäger, Gustav, Dr., Professor der Physik an der Universität Wien: Theoretische Physik. Berlin und Leipzig: Vereinigung wissenschaftlicher Verleger, Walter de Gruyter & Co. 8° (16°).

2. Licht und Wärme. Mit 47 Fig. 5. Aufl. 1921. (156 S.) 2,10 M und 100 % Teuerungszuschlag. (Sammlung Göschen. 77.)

Jahrbuch des deutschen Verkehrswesens. In Verbindung mit dem Reichsverkehrsministerium und



- dem Reichspostministerium hrsg. von Geheimer (!) Reg.-Rat Dr. jur. Sartor, Ministerialrat a. D. Berlin (W 35, Potsdamer Straße 45): Verlag für Politik und Wirtschaft, G. m. b. H. 80.
- (Jg. 1.) 1921. Mit einer Eisenbahn- und einer Wasserstraßenkarte. 1921. (XII, 414 S.) Geb. 65 *M.*
- Jahresbericht über die Leistungen der chemischen Technologie für das Jahr 1920. Jg. 66. Bearb. von Prof. Dr. B. Rasso und Dr. Paul F. Schmidt. (In 2 Tln.) Leipzig: Johann Ambrosius Barth 1921. 80.
- Abt. 1: Unorganischer Teil. Mit 249 Abb. (XXXII, 672 S.) 136 *M.*, geb. 148 *M.*
- Abt. 2: Organischer Teil. Mit 103 Abb. (XXIII, 543 S.) 136 *M.*, geb. 148 *M.*
- Kayser, Emanuel, Dr., Geh. Reg.-Rat, Professor an der Universität Marburg in Hessen: Lehrbuch der Geologie. 4 Bde. 6., verm. Aufl. Stuttgart: Ferdinand Enke. 80.
- Bd. 1/2. Lehrbuch der Allgemeinen Geologie. 1921. 222 *M.*
- Bd. 1. Physiographische Geologie und äußere Dynamik. Mit 549 Textabb. (XII, 740 S.)
- Bd. 2. Innere Dynamik. Mit 222 Textabb. (XI, 426 S.)
- Koppe, Fritz, Dr., Rechtsanwalt, Berlin, Hauptschriftleiter der „Deutschen Steuer-Zeitung“: Die Neuregelung des Lohnabzugs vom 1. August 1921 ab (Gesetz vom 11. Juli 1921). Zusammenstellung und Erläuterung aller zurzeit geltenden Vorschriften über den Lohnabzug mit praktischen Musterbeispielen. Berlin (C 2): Industrieverlag, Spaeth & Linde, Fachbuchhandlung für Steuerliteratur, 1921. (78 S.) 80. 9,20 *M.*
- Kysor, Herbert, Dipl.-Ing., Oberingenieur: Die elektrische Kraftübertragung. (2 Bde.) 2., umgearb. u. erw. Aufl. Berlin: Julius Springer. 80.
- Bd. 2. Die Niederspannungs- und Hochspannungs-Leitungsanlagen. Ihre Projektierung, Berechnung, elektrische und mechanische Ausführung und Untersuchung. Mit 319 Textfig. und 44 Tab. 1921. (VIII, 405 S.) Geb. 90 *M.*
- Lauenstein, R., weiland Baurat und Professor an der Baugewerkschule in Karlsruhe: Die Eisenkonstruktionen des Hochbaues. Für den Schul- und Selbstunterricht sowie zum Gebrauch in der Praxis. Stuttgart: Alfred Kröner. 80.
- T. 2. Eisen- und Deckenbau in Ausführung und Anwendung. 5. Aufl. Neu bearb. von P. Bastine, Professor an der badischen höheren technischen Lehranstalt (Staatstechnikum) in Karlsruhe. Mit 635 Abb. 1921. (VIII, 384 S.) 24 *M.*, geb. 30 *M.*
- Lunge, (G., und E.) Berl: Taschenbuch für die anorganisch-chemische Großindustrie. Hrsg. von Dr. E. Berl, ord. Professor der Technischen Chemie und Elektrochemie an der Technischen Hochschule zu Darmstadt. 6., umgearb. Aufl. Mit 16 Textfig. und 1 Gasreduktionsstab. Berlin: Julius Springer 1921. (XVI, 334 S.) 80. Geb. 64 *M.*
- Memmler, K., Professor, Dipl.-Ing., Abteilungsvorsteher am Staatlichen Materialprüfungsamt zu Berlin-Lichterfelde: Materialprüfungswesen. Einführung in die moderne Technik der Materialprüfungen. Berlin und Leipzig: Vereinigung wissenschaftlicher Verleger, Walter de Gruyter & Co. 80 (160).
- T. 1. Allgemeine Materialeigenschaften. — Festigkeitsversuche. — Hilfsmittel für Festigkeitsversuche. 3., verb. Aufl. Mit 58 Fig. 1921. (160 S.) 2,10 *M.* und 100% Teuerungszuschlag.
- Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf. Hrsg. von Fritz Wüst. Düsseldorf: Verlag Stahlisen m. b. H. 40.
- Bd. 2. (Mit 143 Abb., z. großen Teil auf Taf.) 1921. (105 S., 8 Tafelbl.) 45 *M.*, geb. 55 *M.*
- Moll, F., Dr., Dr.-Ing.: Holzkonservierung und Imprägnierung. (Mit 42 Abb.) Berlin SW 68: Vorlag „Der Holzmarkt“ [1921]. (99 S.) 80.
- Morgner, F. O., Regierungsgewerberat, Leiter der Heizer- und Maschinenkurse in Chemnitz: Die Heizerschule. Vorträge über die Bedienung und die Einrichtung von Dampfkesselanlagen mit einem Anhang über Niederdruckkessel für Heizungsanlagen. 3., umgearb. und vervollst. Aufl. Mit 158 Textfig. Berlin: Julius Springer 1921. (VIII, 148 S.) 80. 20 *M.*
- Osann, Bernhard, Professor an der Bergakademie in Clausthal, Geheimer Bergrat: Lehrbuch der Eisenhüttenkunde. Verfaßt für den Unterricht, den Betrieb und das Entwerfen von Eisenhüttenanlagen. Leipzig: Wilhelm Engelmann. 80.
- Bd. 2. Erzeugung und Eigenschaften des schmelzbaren Eisens. Mit 651 Abb. im Text und 10 Taf. 1921. (XVI, 794 S.) 145 *M.*, geb. 175 *M.*
- Peiseler, G., Dr.-Ing.: Zeitgemäße Betriebswirtschaft. Leipzig und Berlin: B. G. Teubner. 80.
- T. 1. Grundlagen. Mit 30 Abb. 1921. (VI, 182 S.) 30 *M.*
- Raphaël, Gaston, Prof. Dr., Paris: Walther Rathenau. Seine Gedanken und Entwürfe zu einer Wirtschaftsorganisation auf philosophischer und nationalökonomischer Grundlage nebst einer Blütenlese der fundamentalsten Thesen aus seinen gesamten Schriften. In deutscher Bearbeitung und mit kritischen Anmerkungen versehen von Dr. Rudolf Berger, (Berlin), Korresp. Mitglied der Französischen Akademie d. Wissenschaften und Künste zu Arras. Berlin (C. 19): Ernst Litfass' Erben [1921]. (288 S.) 80. 15 *M.*
- Recht, Das, der deutschen Grenzgebiete. Monographien zum Friedensvertrag. Hrsg. von Dr. Bruno Weil. Berlin (W 35, Potsdamer Straße 45): Verlag für Politik und Wirtschaft, G. m. b. H. 80.
1. Purper, Carl, Rechtsanwalt Dr., Berlin, Geschäftsführer des Hilfsbundes für die Elsaß-Lothringer im Reich, E. V.: Das Verdrängungsschädengesetz. (Gesetz über den Ersatz der durch die Abtretung deutscher Reichsgebiete entstandenen Schäden). (1921). (80 S.) 12 *M.*
- Richtlinien für den Einkauf und die Prüfung von Schmiermitteln. Aufgest. und hrsg. vom Verein deutscher Eisenhüttenleute, Gemeinschaftsstelle Schmiermittel. Düsseldorf: Verlag Stahlisen m. b. H. 1921. (71 S.) 80. Geb. 25 *M.*
- Riedler, A.: Hochschul-Dämmerung. München und Berlin: R. Oldenbourg 1921. (50 S.) 80. 8 *M.*
- Sammlung technischer Forschungsergebnisse. Hrsg. von Hans von Jüptner, Hofrat und o. ö. Professor an der Technischen Hochschule in Wien. Leipzig: Arthur Felix. 80.
- Bd. 8/9. Jüptner, Hans von, Hofrat und o. ö. Professor an der Technischen Hochschule in Wien: Beiträge zur Hochofentheorie. T. 1/2. 1921. 40 *M.*
- T. 1 (Bd. 8). Mit 24 Abb. (VIII, 147 S.)
- T. 2 (Bd. 9). Mit 26 Abb. (VI, S. 150—320).
- Bd. 10. Köhler, G., Dr.-Ing., Geh. Bergrat und Professor i. R.: Die Störungen der Gänge, Flötze und Lager. Mit 57 Abb. 2. Aufl. 1921. (40 S.) 6 *M.*
- Schenk, Julius, Prof. Dr.-Ing., Breslau: Die Aumundsche Reform der Technischen Hochschulen. Eine Gefahr für die deutsche Wirtschaft. München und Berlin: R. Oldenbourg 1921. (18 S.) 80. 1,50 *M.*
- Schläpfer, Dr., Direktor der Eidgenössischen Prüfungsanstalt für Brennstoffe in Zürich: Technische und wirtschaftliche Mitteilungen über amerikanische Brennstoffe. Vortrag, gehalten an der 47. Jahresversammlung des schweizerischen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Glarus, den 15. August 1920. (Mit 14 Textfig.) Zürich: Fachschriften-Verlag & Buchdruckerei, A.-G., 1921. (42 S.) 40.