

# STAHL UND EISEN.

## ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 40.

2. Oktober 1924.

44. Jahrgang.

### Ueber die Schalenbildung beim Temperprozeß.

Von Paul Oberhoffer und Ernst Zingg.

(Mitteilung aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Technischen Hochschule Aachen.)

(Hierzu Tafel 3.)

*(Die Bedeutung der Gasphase auf die Reduktions- und Oxydationsvorgänge im Tempertopf. Erneute Bestätigung durch Versuche im praktischen Betrieb. Wesen von Haut und Schale. Versuche zur Ermittlung der Störungsursachen durch Beobachtung aller wesentlichen Faktoren. Ein zweckmäßiges gegenseitiges Verhältnis der Oxydstufen des Eisens im Tempermittel als Grundlage eines störungsfreien Betriebes.)*

Die störungsfreie Durchführung des Temperprozesses nach dem europäischen Verfahren (Glühfrischen) ist an das Vorhandensein einer geeigneten Gasphase gebunden. Die ersten systematischen Untersuchungen über den Einfluß der Gaszusammensetzung stellte Becker<sup>1)</sup> an. Er ließ Kohlenoxyd-Kohlendioxyd-Gemische verschiedener Zusammensetzung bei verschiedenen Temperaturen auf temperkohlehaltiges Eisen und auf weißes Roh-eisen einwirken und stellte fest, daß die entkohlende Wirkung des Gasgemisches mit steigendem Kohlendioxydgehalt und mit steigender Temperatur zunimmt, daß jedoch die Einwirkung auf weißes Roh-eisen bei 800° geringer ist als auf getempertes, daß also bei dieser Temperatur der Kohlenstoff in elementarer Form leichter vergast wird als in gebundenem oder gelöstem Zustande. Erst bei 900 bis 1000° war in dem Verhalten des weißen und des getemperten Eisens kein Unterschied festzustellen. Es fand keine merkliche Oxydation des Eisens statt:

bei 900° in einem Kohlendioxyd-Kohlenoxyd-Gemisch mit . . . . . [28 % CO<sub>2</sub>

bei 1000° in einem Kohlendioxyd-Kohlenoxyd-Gemisch mit . . . . . 24 % CO<sub>2</sub>.

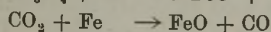
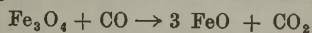
Wüst und Stotz<sup>2)</sup> machten vergleichende Versuche mit Erz und mit Gemischen von Kohlenoxyd und Kohlensäure als Tempermittel. Sie fanden, daß zur völligen Entkohlung ein Gasgemisch mit zunächst 50 % CO<sub>2</sub> zu benutzen ist, das im Verlauf des Prozesses kohlen säureärmer werden muß und in Übereinstimmung mit Becker bei 1000°, der für das Gastempere n günstigsten Temperatur, nur noch 20 % CO<sub>2</sub> enthalten darf. Der Grad der Entkohlung ist beim Gastempere n außer von der Temperatur, der Glühdauer und dem Kohlensäuregehalt des Gasgemisches auch von dessen Zuflußgeschwindigkeit abhängig.

<sup>1)</sup> Mitt. Eisenhüttenm. Institut Aachen 4 (1911), S. 43.

<sup>2)</sup> Mitt. Eisenhüttenm. Institut Aachen 8 (1919), S. 89.

Eine Bestätigung für die Wirksamkeit der Gasphase bei dem gewöhnlichen Erztempere n ist von den Verfassern nunmehr dadurch erbracht worden, daß die in den Temperkästen der Praxis vorhandene Gasatmosphäre untersucht wurde. Unabhängig von der Natur des angewandten Tempermittels (frischer und gebrauchter Walzsinter, ferner Roteisenstein) sowie in weiten Grenzen unabhängig vom Kohlenstoffgehalt des Eisens (1 bis 3,5 %) ergab sich stets dasselbe Bild. In Abb. 1 ist ein derartiger Versuch dargestellt. Bei einer Temperatur von 550° Mitte Glühkopf und außen von 980°, im Mittel also vielleicht von etwa 700° ist fast der ganze Stickstoff aus dem Glühkopf verdrängt. Das Verhältnis  $\frac{CO}{CO_2}$  steigt von nun an langsam an, bleibt einige Zeit konstant und sinkt dann, wobei die relative Zunahme des Kohlendioxyds, wie aus der Zunahme des Stickstoffgehaltes zu ersehen ist, auf in den Glühkopf eindringende Luft zurückgeführt werden muß. Trägt man die aus den Versuchen sich ergebenden  $\frac{CO}{CO_2}$ -Verhältnisse in das kombinierte

Diagramm von Boudouard (CO<sub>2</sub> + C = 2 CO) und Schenck ein, so zeigt sich gemäß Abb. 2, daß die gefundenen Punkte von 800° an sehr gut mit der Kurve übereinstimmen, die das Gebiet des Eisenoxyduls von dem des Eisens trennt. Aus diesem Schaubild ergibt sich im übrigen die für die Wahl des geeigneten Tempermittels wichtige Bedingung, daß es im Verlauf des Glühfrischprozesses mindestens auf die Oxydationsstufe FeO reduziert werden muß. Genügt der Kohlenstoffgehalt des Gutes nicht, das Tempermittel während des Tempere nverlaufes bis auf die Oxydationsstufe FeO zu reduzieren, so müssen folgende Reaktionen eintreten:



d. h. es würde so lange im Gußstück FeO gebildet, bis alles Tempermittel zu FeO reduziert ist. Umgekehrt kann bei zu hohem Kohlenoxydgehalt des

Gasgemisches (bei stark verbrauchtem Oxydationsmittel) Zementation eintreten ( $4 \text{ Fe} + \text{CO} \rightarrow \text{Fe}_3\text{C} + \text{FeO}$ ). Die erste der beiden Möglichkeiten, nämlich die zu starke Oxydationswirkung des Tempermittels, ist die weit unangenehmere, weil sie viel Ausschub verursacht. Die Erscheinung ist in der Praxis der Tempergießerei bekannt unter der Bezeichnung Haut<sup>3)</sup>.

Die Haut tritt in wechselnder Stärke auf, und ein Ansatz dazu ist in fast allen Tempergußstücken vorhanden. Sie enthält immer Oxyde und ist daher nur dem Grade nach verschieden von der Ober-

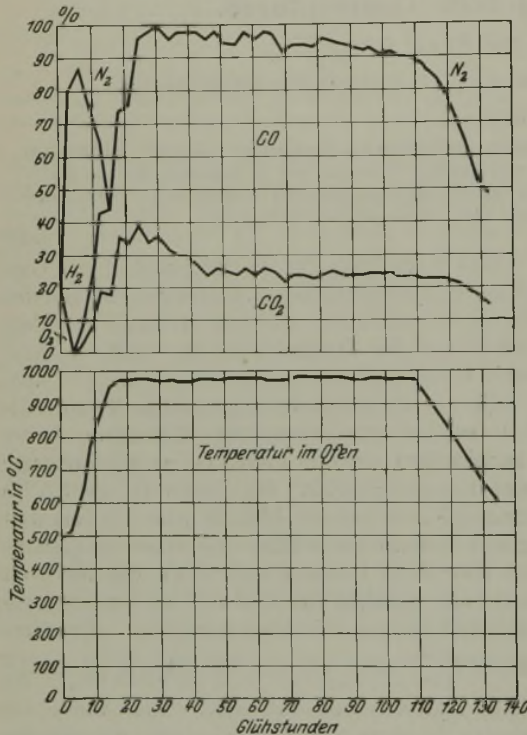


Abbildung 1. Untersuchung der Atmosphäre in einem Glühtopf.  
Tempermittel ungebraucht, Korngröße 2–10 mm.  
Vor dem Glühen Fe ges. 64,7,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  20,4.

flächenkruste des verbrannten Tempergusses. Die Haut ist immer temperkohle- und meist auch schwefelfrei und bildet gegen den temperkohlehaltigen Kern eine scharf abgegrenzte Randzone mit zahlreichen Oxydeinschlüssen (vgl. Abb. 3). An der inneren Begrenzung der Oxydzone tritt neben oxydischen und sulfidischen Einschlüssen häufig Perlit auf, mitunter erscheint zwischen Rand- und Kernzone noch eine temperkohlefreie Zone (vgl. Abb. 4). Die allgemeine Erklärung für die Ursache der Hautbildung dürfte folgende sein: Die oxydierende Wirkung des Gasgemisches darf sich normalerweise nur auf den Kohlenstoff, nicht aber auf das Eisen erstrecken. Ist ein Ueberschuß von Kohlensäure im Gasgemisch, so wird zunächst eine mehr oder minder starke äußere Schicht oxydiert. Hierbei verliert das eindringende Gasgemisch so lange Sauer-

stoff, bis seine Zusammensetzung wieder der normalen entspricht. Je größer der Kohlensäureüberschuß ist, um so stärker wird die Hautbildung sein. Das Vorhandensein des Perlitbandes an der inneren Begrenzung der Haut entspricht möglicherweise einem 5-Phasen-Gleichgewicht, oder aber es ist so zu erklären, daß dem zunächst stark oxydierenden Gasgemisch durch die Oxydation so viel Sauerstoff entzogen wird, daß die umgekehrte Wirkung, nämlich Kohlenoxydüberschuß und damit Zementation, so lange eintritt, bis durch diesen Vorgang der Kohlenstoffgehalt des Gemisches wieder die normale Höhe erreicht, bei der also keine Oxydation des Eisens, sondern nur des Kohlenstoffs erfolgt.

Die für die Stärke der Hautbildung maßgebenden Faktoren müssen demnach sein: Art des Tempermittels, Zusammensetzung des Rohgusses und Glüh-temperatur. Durch Versuche an Temperöfen in

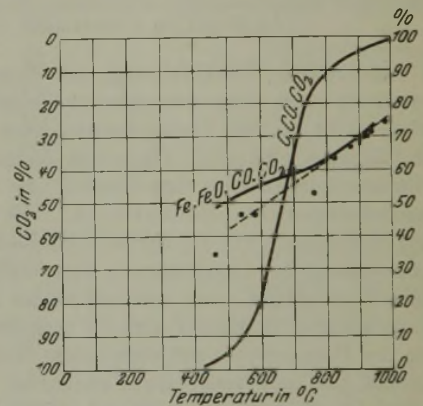


Abbildung 2. Kombiniertes Diagramm Boudouard-Schenck.

der Praxis konnten die Verfasser zeigen, daß das Verhältnis  $\frac{\text{FeO}}{\text{Fe}_2\text{O}_3}$  im Tempermittel an erster Stelle die Hautbildung beeinflusst und unter sonst normalen Verhältnissen Hautbildung nicht eintritt, wenn  $\frac{\text{FeO}}{\text{Fe}_2\text{O}_3}$  etwa =  $\frac{90}{10}$  und der Gesamtsauerstoffgehalt etwa = 31% ist. Diesen Forderungen entspricht am besten Walsinter, der noch dazu den Vorteil besitzt, daß er sich stets durch Liegen an der Luft regenerieren läßt. Außer der chemischen Zusammensetzung des Tempermittels spielen natürlich auch dessen Korngröße sowie die Wandstärke des Gusses eine Rolle. Grobe Körnung des Tempermittels beschleunigt die Entkohlung und begünstigt daher die Schalenbildung, indem bei grober Körnung sich der Ausgleich der Gaszusammensetzung leichter vollzieht als bei feiner. Daß ferner dünnere Teile rascher entkohlt werden als dicke und daher mehr zur Hautbildung neigen, ist ohne weiteres verständlich.

Um über die Verhältnisse der Hautbildung quantitative Aufschlüsse unter Berücksichtigung sämtlicher Gesichtspunkte zu erhalten, wurden aus schwedischem Roheisen nach Hinzulegen von Flußeisen, Ferromangan, Schwefeleisen und Ferro-

<sup>3)</sup> Vgl. Stotz: St. u. E. 40 (1920), S. 997, sowie auch Erbreich: St. u. E. 35 (1915), S. 777.

Zahlentafel 1. Analysen der Schmelzen.

| Guß | C    | Si   | Mn   | S    | Gießtemperatur<br>° C |
|-----|------|------|------|------|-----------------------|
|     | %    | %    | %    | %    |                       |
| 1   | 3,4  | 0,57 | —    | —    | 1300°                 |
| 2   | 3,39 | 0,56 | 0,45 | —    | 1300°                 |
| 3   | 3,25 | 0,48 | —    | 0,31 | 1300°                 |
| 4   | 3,37 | 0,47 | 0,44 | 0,31 | 1300°                 |
| 5   | 3,2  | 1,69 | —    | —    | 1300°                 |
| 6   | 3,2  | 1,49 | 0,45 | —    | 1300°                 |
| 7   | 3,22 | 1,43 | —    | 0,3  | 1300°                 |
| 8   | 3,15 | 1,40 | 0,45 | 0,28 | 1300°                 |

Zahlentafel 2. Dauer und Temperatur der Glühungen.

| Glühung<br>Nr. | Bezeichnung der<br>Probe | Material          | Temperatur<br>° C | Dauer<br>st |
|----------------|--------------------------|-------------------|-------------------|-------------|
| 1              | 1—8                      | Roheisen          | 950               | 72          |
| 1a             | 1 E                      | Elektrolyteisen   | 950               | 38          |
| 2              | 1a—8a                    | Roheisen          | 1050              | 54          |
| 2a             | 2 E                      | Elektrolyteisen   | 1050              | 55          |
| 3              | 1 T                      | Transformator.-M. | 950               | 72          |
| 4              | 2 T                      | „                 | 1050              | 72          |
| 4a             | 3 E                      | Elektrolyteisen   | 1050              | 46          |
| 5              | 4 E                      | „                 | 950               | 46          |

Zahlentafel 3. Zusammensetzung der Tempermittel.

| Glüh-<br>mittel<br>Nr. | Si O <sub>2</sub><br>% | Fe O<br>% | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub><br>% | $\frac{Fe O}{Fe_2 O_3}$ |
|------------------------|------------------------|-----------|-------------------------------------|-------------------------|
| A                      | 6,42                   | 6,7       | 55,28                               | 10,8 : 89,2             |
| B                      | 4,92                   | 8,3       | 49,36                               | 14,4 : 85,6             |
| C                      | 11,60                  | 49,3      | 12,65                               | 80 : 20                 |
| D                      | 25,08                  | 14,9      | 28,50                               | 34,2 : 65,8             |
| E                      | 40,90                  | 1,6       | 38,20                               | 1 : 23,5                |

Silizium synthetisch Rohgußschmelzen hergestellt, und zwar derart, daß sich zwei Hauptversuchsreihen mit niedrigem bzw. hohem Siliziumgehalt ergaben. Innerhalb jeder dieser Schmelzen war dann so legiert worden, daß sich der Mangan- bzw. Schwefelgehalt allein sowie beide gleichzeitig veränderten. Die Schmelzen wurden zu Stäben der Abmessungen 15 × 30 × 200 mm vergossen. Die Analysen sämtlicher Schmelzen sind in Zahlentafel 1 zusammengestellt. Neben den Glühversuchen mit dem synthetischen Roheisen wurden auch solche mit Elektrolyteisen bzw. Transformatormaterial mit 4% Silizium durchgeführt. Die Glühung der beiden letzteren Materialien geschah unter vollkommenem Luftabschluß, die übrigen Temperversuche erfolgten bei mäßiger Luftzutrittsmöglichkeit. Zahlentafel 2 gibt eine Uebersicht über Dauer und Temperaturen der einzelnen Glühungen. Sämtliche Reihen wurden jeweils mit verschiedenen, und zwar derart zusammengesetzten Tempermitteln durchgeführt, daß sowohl der Kieselsäuregehalt als auch das so wichtige  $\frac{Fe O}{Fe_2 O_3}$ -Verhältnis weitestgehend verändert wurden. Zahlentafel 3 gibt die Zusammensetzung der verwendeten Tempermittel wieder. Die Erze waren durchweg auf eine Korngröße von 3 bis 5 mm zerkleinert worden.

Bei der Auswertung der Versuche ergab sich allgemein, daß die bei 1050° getemperten Proben stärker angegriffen waren als die bei 950° geglühten. Der die Schalenbildung begünstigende Einfluß erhöhter Temperaturen steht demnach einwandfrei fest. Was die Zusammensetzung der Tempermittel betrifft, so ergab sich, daß mit günstigerem  $\frac{Fe O}{Fe_2 O_3}$ -Verhältnis (Annäherung an den Quotienten = 9) die Schalenbildung immer mehr zurückging, ein Beweis dafür, daß die Verschiebung der Reaktionsgleichgewichtszone nach dem Inneren des Tempermaterials mit abnehmendem obigem Quotienten den wesentlichsten Faktor dieser Störungserscheinung darstellt, oder m. a. W., daß mit der durch die Zusammensetzung des Tempermittels bedingten Gasveränderung zugunsten eines höheren Kohlenstoffgehalts die Schalenbildung zunimmt. Damit steht in Uebereinstimmung, daß mit günstigerem  $\frac{Fe O}{Fe_2 O_3}$ -Verhältnis die Schalenbildung immer unabhängiger wird vom Kieselsäuregehalt des Tempererzes, was bedeutet, daß dem Quarzgehalt des Erzes nur eine sekundäre Rolle zukommt, denn mit abnehmender Oxydation der Randzone des Tempermaterials nimmt eben die Möglichkeit zur Silikatbildung ab.

Die Versuche ergaben ferner, daß durch einen höheren Siliziumgehalt des Rohgusses in allen Fällen die Schalenbildung stark begünstigt wurde. Besonders eindeutig ist dies in Abb. 5 zu erkennen, welche die Randzonen der im Erz E unter gleichen Bedingungen 72 bzw. 55 st lang geglühten Proben 2 E (Elektrolyteisen = links) und 2 T (Transformatormaterial = rechts) darstellen. Der Unterschied in der Verbrennung der Randzone beim Transformatormaterial steht in keinem Verhältnis zu der geringen Verzunderung des Elektrolyteisens. Der geringe Unterschied in den Glühzeiten kann von so wesentlichem Einfluß nicht gewesen sein, denn in zahlreichen früheren, hier nicht besprochenen Versuchen, die im Eisenhüttenmännischen Institut durchgeführt wurden, zeigte sich bei vollkommen gleichen Versuchsbedingungen auch bezüglich der Glühdauer derselbe ausgeprägte Unterschied. Auf dem Wege der Verflüchtigung im Chlorstrom hatten die Verfasser bereits früher gefunden, daß in der Haut eines Gußstückes mit 1,14 bzw. 0,9% Silizium 2,43 bzw. 1,9% Kieselsäure vorhanden waren, d. h. es war der gesamte Siliziumgehalt des Gußstückes in diesem Teil der Probe zu Kieselsäure oxydiert. Bei den hier besonders besprochenen Versuchsreihen hatten einzelne Stichproben dasselbe Ergebnis. Demnach ist leicht einzusehen, daß für den Einfluß des Siliziums im Tempermaterial dasselbe gelten muß wie für den Einfluß der Kieselsäure im Tempererz. Es kann auch hier der Siliziumgehalt im Temperguß ohne Schaden um so höher sein, je günstiger das  $\frac{Fe O}{Fe_2 O_3}$ -Verhältnis des Erzes ist. Bezüglich des Schwefels konnte festgestellt werden, daß mit dessen Zunahme bei im übrigen gleichem Siliziumgehalt die Schalenbildung sich verstärkte. Mangan schien

die ungünstige Wirkung des Schwefels etwas abzuschwächen. Bei den schwefelhaltigen Tempermitteln fanden sich in allen Fällen sulfidische Einschlüsse zwischen Kern und Schale angereichert, oft in eutektischer Anordnung mit dem in der Färbung helleren Bestandteil der oxydischen Einschlüsse, offenbar FeO-FeS-Eutektikum (vgl. Abb. 6).

Eine Anreicherung von Karbidkohlenstoff in der Schale (offenbar als Folge der bei der Abkühlung der Glühkiste im umgekehrten Sinne wirkenden Reaktion:  $4 \text{ Fe} + \text{CO} \rightarrow \text{FeO} + \text{Fe}_3\text{C}$ ) konnte in allen Stücken mit Schalenbildung beobachtet werden. Die Vergasung des Schwefels in der oxydreichen Randzone ist offenbar verursacht durch Reaktion des Eisensulfids mit dem bei starker Schalenbildung in der Randzone vorhandenen Eisenoxyd gemäß der Reaktion  $3 \text{ Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeS} \rightarrow \text{SO}_2 + 7 \text{ FeO}$ . Die in das Innere des Eisens hineindiffundierende schweflige Säure setzt sich alsdann entsprechend der Reaktion  $\text{SO}_2 + 3 \text{ Fe} \rightarrow \text{FeS} + 2 \text{ FeO}$  wieder unter Eisensulfid- und Eisenoxydulbildung um. Unter diesen Gesichtspunkten wäre es verständlich, daß eine Manganerhöhung der Anreicherung des Schwefels in der Trennschicht zwischen Kern und Haut entgegenwirkt, wenn man voraussetzt, daß das Mangansulfid schwieriger zu vergasen ist als das Eisensulfid. Es war in allen Fällen eine Glühdauer von 72 st (3 volle Tage) angestrebt worden. Wo diese Glühdauer nicht erreicht wurde, ist dies auf Störungen bei der Versuchsführung (Durchbrennen des elektrischen Ofens, Aussetzen des Stromes usw.) zurückzuführen. Glühmittel A ist ein Marokkoerz mit einer weiteren Zusammensetzung von 0,32 % Mn, 0,025 % P und 0,5 % S. Glühmittel B ist ein Santandererz mit 0,68 % Mn, 0,043 % P und 0,03 % S. Glühmittel C ist ein von einer Tempergießerei gebrauchsfertig bezogenes Tempermittel; es ist gemischt aus zwei Teilen Walzsinter und einem Teil Erz, etwa der

Zusammensetzung von Erz D. Glühmittel D und E sind Dillenburger Roteisenstein.

Den Herren Brüggemann, van Rossum und Thiel sprechen wir auch an dieser Stelle für ihre verständnisvolle Unterstützung unseren wärmsten Dank aus.

#### Zusammenfassung.

1. Durch Beobachtungen in der Praxis konnte die hervorragende Bedeutung der Gasphase erneut gezeigt und festgestellt werden, daß die dem kombinierten Diagramm von Boudouard und Schenck entsprechenden Gleichgewichtsbestrebungen vorliegen.
2. Durch Versuche auf Grund synthetischer Schmelzen bei weitgehender Veränderung der wesentlichsten Faktoren wurde ferner gezeigt, daß neben der Glühtemperatur vor allem das Verhältnis der Oxydstufen des Eisens im Tempermittel bestimmend ist für das Vorhandensein einer geeigneten Gasphase und damit für einen störungsfreien Tempervorgang.
3. Mit zunehmendem Quarzgehalt des Erzes und zunehmendem Siliziumgehalt des Tempergutes wächst die Neigung zur Haut- und Schalenbildung.
4. Der störende Einfluß der unter 3 genannten Faktoren nimmt mit Annäherung der Gasphase an die Gleichgewichtsverhältnisse ab.
5. Die Gasphase nähert sich den Gleichgewichtsverhältnissen, wenn das Verhältnis  $\text{FeO} : \text{Fe}_2\text{O}_3$  im Tempermittel sich dem Quotienten = 9 nähert.
6. Zunehmender Schwefelgehalt im Tempergut begünstigt die Oberflächenstörungen, Mangan scheint die schädliche Wirkung des Schwefels auf die Haut und Schalenbildung abzuschwächen.

## Ueber die wissenschaftlichen Grundlagen des Schleudergusses.

Von Dr.-Ing. Carl Pardun in Gelsenkirchen.

(Schluß von Seite 1048. — Hierzu Tafel 4.)

Die bisher geschilderten Untersuchungen bezogen sich auf den Vergleich zwischen geglühten Schleuderrohren und gewöhnlichem Guß aus dem gleichen Eisen. Von nicht geringerer Bedeutung ist die Frage nach den Eigenschaften von ungeglühtem Schleuderguß. Sie ließ sich im Rahmen dieser Arbeit nur in beschränktem Maße prüfen, da hierfür nur solche geschleuderten Rohre herangezogen werden können, die keine oder nur geringe Abschreckung aufweisen. Bei den verhältnismäßig dünnwandigen Rohren fällt dies schwer, weil der größte Teil eine Abschreckung erleidet. Es wurden je nach Gattierung und Gießbedingungen Abschrecktiefen bis zu 4 mm beobachtet. Die Heranziehung der Rohre mit Abschreckung würde ein falsches Bild geben, da die Festigkeiten in der weißen Schicht andere sind als in der graphitischen.

Die nicht oder nur gering abgeschreckten Rohre wurden ebenfalls den mechanischen Prüfungen unter-

worfen. In Zahlentafel 5 sind die Ergebnisse zusammengestellt.

Es bestätigt sich darin, daß das Vorhandensein selbst einer leichten Abschreckung ungünstig auf alle Festigkeiten wirkt: Rohre C 1u und D 3u. Mit Ausnahme der Zerreißprüfungen erfolgten, wie anfangs gesagt, alle Kraftangriffe bei den mechanischen Prüfungen auf die dem Rohrinnern entsprechende Seite der Probestäbe; hierdurch erhält die außen liegende weniger feste Hartschicht die größte Beanspruchung. Für die Technik des Schleudergußverfahrens ohne nachheriges Glühen ergibt sich somit die Notwendigkeit einer möglichst wenig härtenden Gattierung.

In Zahlentafel 6 sind die ermittelten Festigkeitszahlen für Sandguß, ungeglühten und geglühten Schleuderguß im oberen Teil enthalten, im unteren Teil die entsprechenden Verhältniszahlen zum Sand-

Zahlentafel 5. Festigkeit ungeglühter Schleuderrohre <sup>48)</sup>.

| Nr.  | Durchbiegung<br>mm | Biegefestigkeit<br>kg/mm <sup>2</sup> | Bruchfläche                          | Zugfestigkeit<br>kg/mm <sup>2</sup> | Bruchfläche   | Schlagfestigkeit<br>mkg/cm <sup>2</sup> | Bruchfläche   |
|------|--------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------|---|---------------|
|      |                    |                                       |                                      |                                     |               |   |               |
| B 7u | 11,6               | 29,6                                  | keine Abschreckung                   | 15,9                                | keine Abschr. | 0,39                                    | keine Abschr. |
| B 9u | 20,8               | 37,8                                  | " "                                  | 16,0                                | " "           | 0,43                                    | " "           |
| C 1u | 10,9               | 23,7                                  | graphitisch bis 2 mm<br>Abschreckung | 13,9                                | 1 mm Abschr.  | 0,40                                    | 1 mm "        |
| C 5u | 9,1                | 23,3                                  | wenig Abschreckung                   | 14,1                                | 1/2 mm "      | 0,56                                    | 1 mm "        |
| C 9u | 14,7               | 35,3                                  | keine "                              | 17,7                                | keine "       | 0,55                                    | keine "       |
| D 3u | 7,8                | 23,9                                  | 1-2 mm "                             | 12,7                                | 2 mm "        | 0,47                                    | 2 mm "        |
| D 5u | 9,6                | 26,6                                  | geringe "                            | 15,8                                | 1/2 mm "      | 0,37                                    | 1 1/2 mm "    |
| D 7u | 8,6                | 25,7                                  | " "                                  | 16,6                                | keine "       | 0,52                                    | 1 mm "        |

1. kurzes (vierstündiges) Glühen bis zu 640° ist ohne Einfluß auf die Festigkeit und Kohlenstoffform;

2. längeres Glühen bei dieser Temperatur verursacht ständiges Abnehmen der Festigkeit, desgleichen der Härte, wobei der gebundene Kohlenstoff ständig ab-

nimmt, die Durchbiegung bleibt dagegen unverändert;

3. längeres Glühen bei 585° ist ohne allen Einfluß auf Festigkeit und Härte.

Da nun zweifellos, wie vorher gezeigt, durch das Glühen eine Verbesserung von Schleuderguß erfolgt, wird letztere darauf zurückzuführen sein, daß durch das Glühen vornehmlich eine Homogenisierung des Gefüges erfolgt, insbesondere eine Rückwandlung

guß, letztere gleich 100 gesetzt. Aus dieser Tafel ist der Anteil an der Festigkeitsverbesserung einestells durch Schleudern, andernteils durch Glühen zu ersehen. Biege- und Zugfestigkeit erfahren durch Schleudern allein eine wesentliche Steigerung; Abschreckung wirkt dabei hindernd (C 1, D 3), Durchbiegung und Schlagfestigkeit werden durch Schleudern nicht verbessert; bei vorhandener Abschreckung erfolgt sogar Verschlechterung. Der bedeutende Ein-

Zahlentafel 6. Vergleich zwischen Sandguß, ungeglühtem und geglühtem Schleuderguß.

| Nr.              | Biegefestigkeit<br>kg/mm <sup>2</sup> |      |      | Durchbiegung<br>mm |      |      | Zugfestigkeit<br>kg/mm <sup>2</sup> |      |      | Schlagfestigkeit<br>mkg/cm <sup>2</sup> |      |      | Bruchfläche des ungeglühten Rohres |                              |
|------------------|---------------------------------------|------|------|--------------------|------|------|-------------------------------------|------|------|---|------|------|------------------------------------|------------------------------|
|                  | a                                     | b    | c    | a                  | b    | c    | a                                   | b    | c    | a                                       | b    | c    |                                    |                              |
| B 7              | 26,7                                  | 29,6 | 41,1 | 14,1               | 11,6 | 18,1 | 14,8                                | 15,9 | 12,9 | 0,48                                    | 0,39 | 0,61 | praktisch keine Abschreckung       |                              |
| B 9              | 26,1                                  | 37,8 | 42,6 | 17,0               | 20,8 | 19,9 | 13,9                                | 16,0 | 16,7 | 0,49                                    | 0,43 | 0,86 |                                    |                              |
| C 1              | 22,1                                  | 23,7 | —    | 14,5               | 10,9 | 17,2 | 12,3                                | 13,9 | 19,9 | 0,46                                    | 0,40 | 0,53 | 1-2 mm "                           |                              |
| C 5              | 19,2                                  | 23,3 | 30,2 | 9,4                | 9,1  | 12,7 | 14,0                                | 14,1 | 19,8 | 0,48                                    | 0,56 | 0,51 | praktisch "                        |                              |
| C 9              | 25,3                                  | 35,3 | 40,6 | 15,7               | 14,7 | 20,3 | —                                   | 17,7 | 18,0 | 0,69                                    | 0,55 | 0,89 | " "                                |                              |
| D 3              | 32,0                                  | 23,9 | 34,1 | 14,0               | 7,8  | 12,6 | 17,4                                | 12,7 | 23,9 | 0,49                                    | 0,47 | 0,65 | 1-2 mm "                           |                              |
| D 5              | —                                     | 26,6 | —    | —                  | 9,6  | —    | —                                   | 15,8 | 16,5 | —                                       | 0,37 | 0,57 | praktisch "                        |                              |
| D 7              | 29,4                                  | 25,7 | 34,9 | 14,8               | 8,6  | 12,8 | 17,8                                | 16,6 | 20,3 | 0,54                                    | 0,52 | 0,55 | " "                                |                              |
| Verhältniszahlen | B 7                                   | 100  | 111  | 154                | 100  | 82   | 128                                 | 100  | 107  | 87                                      | 100  | 81   | 127                                | praktisch keine Abschreckung |
|                  | B 9                                   | 100  | 145  | 163                | 100  | 122  | 117                                 | 100  | 115  | 120                                     | 100  | 88   | 175                                |                              |
|                  | C 1                                   | 100  | 107  | —                  | 100  | 75   | 119                                 | 100  | 113  | 162                                     | 100  | 87   | 115                                | 1-2 mm "                     |
|                  | C 5                                   | 100  | 121  | 157                | 100  | 97   | 135                                 | 100  | 100  | 141                                     | 100  | 117  | 106                                | praktisch "                  |
|                  | C 9                                   | 100  | 139  | 160                | 100  | 94   | 129                                 | 100  | —    | —                                       | 100  | 80   | 129                                | " "                          |
|                  | D 3                                   | 100  | 75   | 106                | 100  | 56   | 90                                  | 100  | 73   | 137                                     | 100  | 96   | 133                                | 1-2 mm "                     |
|                  | D 5                                   | 100  | —    | —                  | 100  | —    | —                                   | 100  | —    | —                                       | 100  | —    | —                                  | praktisch "                  |
| D 7              | 100                                   | 87   | 119  | 100                | 58   | 87   | 100                                 | 93   | 114  | 100                                     | 96   | 102  | " "                                |                              |

a = Sandguß, b = ungeglühter, c = geglühter Schleuderguß.

fluß des Glühens tritt bei allen Festigkeiten durch eine weitere Steigerung klar hervor. Sie ist teilweise größer als die Verbesserung durch Schleudern. Besonders günstig wirkt das Glühen auf Durchbiegung und Schlagfestigkeit, was bereits von Burgess<sup>49)</sup> für Stahl gefunden wurde.

Piowowsky<sup>50)</sup> bemerkt einleitend in seiner Arbeit, daß es bisher nicht gelungen ist, durch einfaches Glühen von Grauguß ein tempergußähnliches Erzeugnis von hoher Festigkeit zu erlangen. Eingehende Untersuchungen von J. E. Harper und R. S. Pherran<sup>51)</sup> haben folgende wichtigen Feststellungen ergeben:

<sup>48)</sup> Die Biege- und Zugfestigkeitszahlen sind das Mittel aus je drei Versuchsstäben; der Schlagfestigkeit liegen 4 bis 6 Versuchsstäbe zugrunde.

<sup>49)</sup> A. a. O.

<sup>50)</sup> A. a. O.

<sup>51)</sup> Foundry 41 (1923), S. 177.

des in der äußeren Schicht vorhandenen Zementits und Ledeburits in den stabilen Zustand Ferrit-Perlit-Graphit bzw. Temperkohle. Dies wird durch Zahlentafel 6 bestätigt, worin die ungeglühten Stäbe mit Abschreckung eine geringere Festigkeit aufweisen als solche ohne Abschreckung.

Aus diesen Feststellungen ist die hohe Bedeutung des Glühens von Schleuderguß ersichtlich. Bisher hat man im Gießereiwesen dem Glühen von Grauguß wenig Bedeutung zugewiesen, erst in letzterer Zeit wird ihm größere Aufmerksamkeit geschenkt. Die wichtigsten Arbeiten hierüber von Piowowsky und Schüz haben bereits Erwähnung gefunden. Wie von mehreren Forschern nachgewiesen wurde, sind die Festigkeitseigenschaften hauptsächlich abhängig von der Menge und der Form des Kohlenstoffs<sup>52)</sup>. Die übrigen Beielemente haben vorwiegend

<sup>52)</sup> St. u. E. 36 (1916), S. 934.

sekundäre Wirkung durch ihren verschiedenartigen Einfluß auf den Kohlenstoff. Durch sachgemäßes Glühen ist dem Gießereimann ein Mittel in die Hand gegeben, den Kohlenstoff in die für die Festigkeit günstigste Form zu bringen.

Härteprüfungen nach Brinell wurden an dem gesamten Versuchsmaterial mit einer Kugel von 10 mm  $\phi$  mit einer Belastung von 2000 kg während 15 sek vorgenommen. Der ungeglühte Schleuderguß weist naturgemäß die größten Härtezahlen mit 175 bis 250 Härtegraden auf, es folgt dann der Sandguß mit 155 bis 240 Härtegraden, während der geglühte Schleuderguß die geringste Härte mit 124 bis 240 Graden aufweist.

Die Angaben von Cone<sup>53)</sup>, daß die Brinellhärte des Schleudergusses 36 % geringer ist als die des Sandgusses, kann mit Rücksicht auf die Wirkung der Glühdauer nicht verallgemeinert werden. Während gewöhnlicher Sandguß auf den Außenseiten härter ist als in der Mitte der Wandung, zeigt der Schleuderguß durchweg von der Außenseite aus nach der Innenseite abnehmende Härte. Es zeigt sich ferner, daß Härteunterschiede innerhalb des Querschnittes durch kurzes Glühen nicht ausgeglichen werden. Wenngleich eine Umwandlung des gebundenen Kohlenstoffs der Hartschicht erfolgt, so bleibt doch der Vorsprung der nicht abgeschreckten Schicht erhalten. Aeußerlich ist dies daran zu erkennen, daß auf den Bruchflächen der geglühten Rohre die vordem weiße Schicht eine dunklere Färbung hat als die ständig graue Schicht. Durch das Schleudern homogen gebliebener Guß, also solcher ohne Abschreckung, zeigt auch nach dem Glühen keine größeren Härteunterschiede.

Eine besondere Wirkung der Drehzahl auf die Härte war nicht zu erwarten und ist auch nicht nachweisbar. Desgleichen läßt sich kein Einfluß der Gießtemperatur feststellen (Reihe D und E). Schütz<sup>54)</sup> hat für Hartgußwalzen nachgewiesen, daß die Gießtemperatur ohne Einfluß auf die Abschrecktiefe ist, diese jedoch von der Dauer der Berührung mit der Kokille abhängt. Die gleiche Erfahrung wurde beim Schleudern gemacht. Rohre, die aus irgendeinem Grunde nicht schnell genug aus der Drehform herausgezogen werden konnten, waren stärker abgeschreckt als schnell gezogene Rohre. Dieser Umstand ist für die Beurteilung der Härte zu berücksichtigen.

#### Chemische Untersuchungen.

Es war zu erwarten, daß die während des Erstarrungsintervalls abgeschiedenen Gefügebestandteile durch die Schleudervirkung nach Maßgabe ihrer spezifischen Gewichte innerhalb der Gußwand abgelagert werden. Da die äußerste Zone infolge der Abschreckung an dieser Entmischung nicht teilnehmen kann, muß das Maximum eines nach außen wandernden und das Minimum eines nach innen wandernden Bestandteiles in einem gewissen Abstand von der Außenseite liegen. Zur Ermittlung dieser

Zahlentafel 7. Schichtenanalysen von ungeglühten Rohren<sup>55)</sup>.

| Rohr Nr. | Si % | Mn % | P %  | S %   | C %   | Graph. % | Geb. C % |      |
|----------|------|------|------|-------|-------|----------|----------|------|
| C 9 u    | I    | 2,24 | 0,66 | 0,585 | 0,154 | 3,18     | 2,86     | 0,32 |
|          | II   | 2,31 | 0,51 | 0,585 | 0,052 | 3,14     | 2,85     | 0,29 |
|          | III  | 2,24 | 0,53 | 0,555 | 0,052 | 3,24     | 2,89     | 0,35 |
|          | IV   | 2,15 | 0,49 | 0,600 | 0,046 | 3,20     | 2,95     | 0,25 |
|          | V    | 2,17 | 0,51 | 0,630 | 0,044 | 3,41     | 3,03     | 0,38 |
|          | VI   | 2,07 | 0,55 | 0,700 | 0,046 | 3,42     | 3,03     | 0,39 |
|          | VII  | 2,17 | 0,53 | 0,625 | 0,058 | 3,49     | 3,50     | —    |
| C 5 u    | I    | 2,38 | 0,91 | 1,210 | 0,045 | 3,38     | 3,33     | 0,05 |
|          | II   | 2,40 | 0,86 | 1,215 | 0,030 | 3,06     | 2,97     | 0,09 |
|          | III  | 2,36 | 0,86 | 1,215 | 0,022 | 2,96     | 2,75     | 0,21 |
|          | IV   | 2,34 | 0,85 | 1,430 | 0,018 | 3,12     | 2,74     | 0,38 |
|          | V    | 2,26 | 0,86 | 1,475 | 0,024 | 3,23     | 3,11     | 0,12 |
|          | VI   | 2,29 | 0,86 | 1,400 | 0,026 | 3,27     | 3,12     | 0,15 |
| C 1 u    | I    | 2,12 | 0,88 | 0,655 | 0,090 | 3,62     | 2,93     | 0,69 |
|          | II   | 2,10 | 0,90 | 0,600 | 0,036 | 3,49     | 2,66     | 0,83 |
|          | III  | 2,15 | 0,93 | 0,700 | 0,038 | 3,56     | 2,96     | 0,62 |
|          | IV   | 2,05 | 0,92 | 0,750 | 0,038 | 3,61     | 3,19     | 0,42 |
|          | V    | 2,22 | 0,93 | 0,690 | 0,052 | 3,59     | 2,51     | 1,08 |
| D 3 u    | I    | 1,96 | 0,61 | 0,880 | 0,168 | 3,13     | 2,18     | 0,95 |
|          | II   | 1,96 | 0,53 | 0,940 | 0,078 | 3,12     | 2,33     | 0,79 |
|          | III  | 1,88 | 0,49 | 0,915 | 0,070 | 3,14     | —        | —    |
|          | IV   | 2,00 | 0,46 | 0,775 | 0,068 | 3,24     | 2,57     | 0,67 |
|          | V    | 1,82 | 0,48 | 1,030 | 0,066 | 3,34     | 2,78     | 0,56 |
|          | VI   | 1,86 | 0,53 | 1,040 | 0,068 | 3,45     | 2,92     | 0,53 |
|          | VII  | 1,86 | 0,57 | 0,965 | 0,110 | 3,29     | 1,98     | 1,31 |
| D 5 u    | I    | 2,05 | 0,63 | 0,875 | 0,206 | 3,14     | 2,48     | 0,66 |
|          | II   | 1,98 | 0,56 | 0,960 | 0,082 | 3,10     | 2,38     | 0,72 |
|          | III  | 2,26 | 0,48 | 0,980 | 0,072 | 3,07     | 2,45     | 0,62 |
|          | IV   | 1,96 | 0,49 | 1,015 | 0,068 | 3,24     | 2,73     | 0,51 |
|          | V    | 1,96 | 0,49 | 1,090 | 0,066 | 3,37     | 2,98     | 0,39 |
|          | VI   | 1,96 | 0,48 | 1,140 | 0,070 | 3,39     | 3,22     | 0,17 |
|          | VII  | 1,96 | 0,59 | 1,030 | 0,084 | 3,19     | 2,80     | 0,39 |
| D 7 u    | I    | 1,86 | 0,55 | 1,01  | 0,076 | 3,15     | 3,05     | 0,10 |
|          | II   | 2,31 | 0,53 | 1,04  | 0,082 | 3,09     | 2,52     | 0,57 |
|          | III  | 2,03 | 0,47 | 1,07  | 0,070 | 3,06     | 2,49     | 0,57 |
|          | IV   | 1,98 | 0,53 | 1,06  | 0,068 | 3,12     | 2,53     | 0,59 |
|          | V    | 1,91 | 0,48 | 1,14  | 0,050 | 3,30     | 2,86     | 0,44 |
|          | VI   | 1,86 | 0,48 | 1,24  | 0,054 | 3,34     | 3,25     | 0,09 |
|          | VII  | 1,84 | 0,47 | 1,13  | 0,060 | 3,24     | 2,68     | 0,56 |

Entmischung wurden zunächst einige Probestäbe von möglichst nicht abgeschreckten, ungeglühten Rohren durch Hobeln in Schichten von 2 mm Stärke zerlegt, ohne Entfernung der Gußhaut. In Zahlentafel 7 sind die Analysen dieser Schichten mit den Ziffern I bis VII, von der Rohrwandinnenseite beginnend, enthalten. Eine bessere Uebersicht gewährt die kurvenmäßige Darstellung in Abb. 17, worin als Abszissen die Abstände der Schichten (gleichmäßig 2 mm) und als Ordinaten die Gehalte eingetragen sind. Links ist die Außenseite, rechts die Innenseite der Rohrwand. Aus den Kurven ergeben sich folgende Entmischungserscheinungen:

Das Silizium erweist sich als vollkommen stabil; es ist im Wandquerschnitt gleichmäßig verteilt. Wie in der Einleitung gesagt, können nur suspendierte Stoffe durch die Flihkraft ausgeschieden werden. Das Silizium befindet sich bekanntlich in gelöstem Zustande, demzufolge findet keine Wanderung statt; die Siliziumkurven verlaufen deshalb wagerecht. Mangan und Schwefel seigern auf der Innenseite aus. Phosphor zeigt eine unverkennbare Anreicherung

<sup>53)</sup> A. a. O.

<sup>54)</sup> A. a. O.

<sup>55)</sup> Die Schichten sind 2 mm stark und von innen nach außen mit I bis VII bezeichnet.

auf der Außenseite, was bereits von Hurst<sup>56)</sup> beobachtet worden ist. Burgess<sup>57)</sup> hat dagegen bei Stahl eine Wanderung des Phosphors nach innen festgestellt. Der Kohlenstoff reichert sich ebenfalls an der Außenseite in Form von Graphit an. Das Maximum der nach innen wandernden Elemente, Schwefel und Mangan, liegt in der inneren Gußhaut, das der nach außen wandernden Elemente, Phosphor und Kohlenstoff, etwa im Abstand von 2 bis 4 mm von der Außenseite, entsprechend der Abschrecktiefe.

Es entsteht nun die Frage, wie diese Entmischungen zustande kommen. Ausschlaggebend hierfür

lauge, sich oberhalb der letzteren anzusammeln, d. i. an der Innenseite von geschleuderten Gußstücken. Das Hochsteigen der Sulfide in einem Eisenbade ist eine bekannte Erscheinung. Der metallographische Nachweis der Schwefelreicherung wurde mit Hilfe der Baumannschen Schwefelprobe erbracht. Die Schleudergußproben zeigen sämtlich am inneren Rand eine deutliche Anhäufung der Sulfide. Man kann praktisch von einer teilweisen Abscheidung sprechen, da die Sulfidanhäufungen in der Gußhaut selbst liegen. Die Schichtenanalysen von Rohr A 6 in der weiter unten noch zu besprechenden Zahlen-tafel 9 weisen auf der Innenseite den hohen Gehalt

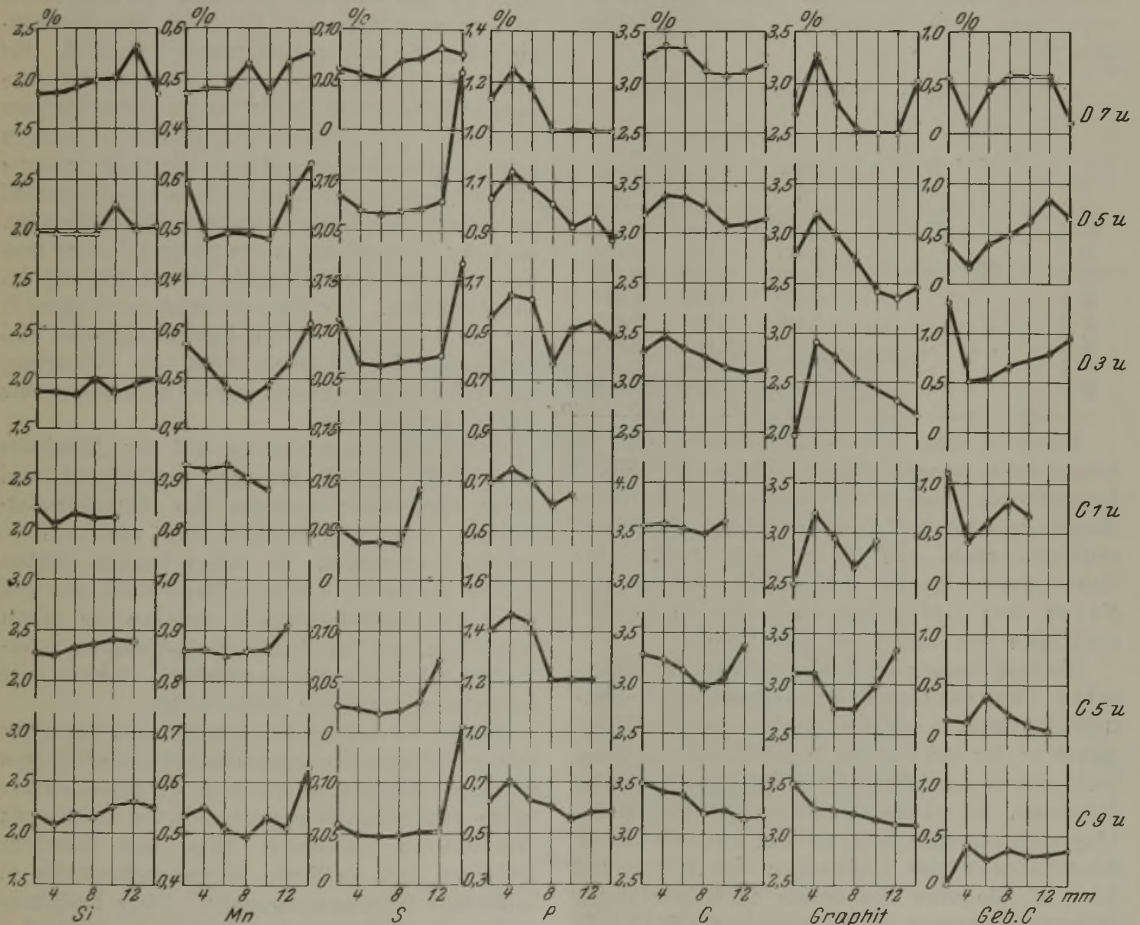


Abbildung 17. Entmischung von Schleuderguß. Links Außenseite, rechts Innenseite.

sind Löslichkeit, Schmelzpunkt sowie das spezifische Gewicht der Gefügebestandteile. Vom Eisensulfid ist bekannt, daß es im  $\gamma$ -Eisen nicht löslich ist. Das Mangansulfid besitzt einen hohen Schmelzpunkt, scheidet sich also frühzeitig aus der Schmelze ab<sup>58)</sup>. Für beide entsteht damit die Möglichkeit auf Grund ihres geringen spezifischen Gewichts<sup>59)</sup> gegenüber dem weit höheren spezifischen Gewicht der Mutter-

von 0,558 % Schwefel auf, während die Mitte nur 0,108 % enthält. Derart starke Anhäufungen treten nicht nur bei hochgeschwefelten Gattierungen ein, (Reihe A), auch bei der schwefelärmeren Gattierung der Reihe F zeigt z. B. Rohr F<sub>1</sub> eine Zunahme von 0,048 % (Mitte) auf 0,240 % (innen). Hiermit ist die Möglichkeit einer teilweisen Entschwefelung von Gußeisen mittels Fliehkraft erwiesen.

Die Wanderung des Schwefels nach der Innenzone wird von Vorteil bei Schleudergußstücken, die bearbeitet werden, wie Zylindereinsätze, Walzenmäntel und Kolbenringe. Bei solchen erfolgt eine gänzliche Beseitigung der stark schwefelhaltigen Zone und damit eine bedeutende Vergütung. Einige Rohre

<sup>56)</sup> A. a. O.

<sup>57)</sup> A. a. O.

<sup>58)</sup> Rud. Stotz: Anwendung der Metallographie in der Eisen-, Stahl- und Tempergießerei; Gieß.-Zg. 18 (1921), S. 325.

<sup>59)</sup> FeS = 4,769, MnS = 3,62 - 4,00 (Landolt-Börnstein: Physik.-Chem. Tab. 1923).

zeigen auch in der Außenzone Sulfidanhäufungen; an diesen Stellen hat wegen der schnellen Erstarrung eine Entmischung nicht stattfinden können. Bei den Schwefelproben des Sandgusses treten dagegen die regelmäßigen einseitigen Seigerungen nicht auf, sie erfolgen vorwiegend nesterartig in den am längsten flüssig bleibenden Mittelzonen.

Soweit das Mangan an Schwefel gebunden ist, wandert es nach der Innenseite. Zieht man diesen an Schwefel gebundenen Teil des Mangans, entsprechend der Formel  $MnS$ , vom Gesamtmengehalt ab, so findet man, daß der Restmangangehalt in allen Zonen praktisch gleich hoch ist, wie nachstehende Berechnung einiger Proben nach den in Zahlentafel 9 enthaltenen Schichtenanalysen beweist (Zahlentafel 8).

Zahlentafel 8. Manganverteilung.

| Rohr-Nr.      | Rohrwand   |            |            |
|---------------|------------|------------|------------|
|               | außen<br>% | Mitte<br>% | innen<br>% |
| D 3 . . . . . | 0,447      | 0,438      | 0,350      |
| D 5 . . . . . | 0,441      | 0,375      | 0,425      |
| D 6 . . . . . | 0,397      | 0,401      | 0,418      |
| E 1 . . . . . | 0,439      | 0,391      | 0,351      |
| E 2 . . . . . | 0,434      | 0,445      | 0,352      |
| E 3 . . . . . | 0,450      | 0,435      | 0,350      |
| E 4 . . . . . | 0,452      | 0,418      | 0,410      |
| E 6 . . . . . | 0,338      | 0,395      | 0,412      |

Hierdurch wäre ein weiterer Beweis dafür erbracht daß in manganhaltigem Gußeisen der Schwefel fast restlos als Mangansulfid vorhanden ist, das übrige Mangan befindet sich dagegen in Lösung. Damit eröffnet sich ein Weg, mit Hilfe der Schleuderwirkung Aufschluß über die Natur der Gefügebestandteile in mehrstoffigen Systemen zu erhalten.

Die Anreicherung des Kohlenstoffs auf der Außenseite in Form von Graphit ist aus dem Eisen-Kohlenstoff-Diagramm zu erklären; sie steht nicht im Widerspruch zu der von Burgess in geschleudertem Stahl beobachteten Anreicherung des Kohlenstoffs auf der Innenseite. Es sei das von Goerens<sup>60)</sup> dargestellte Diagramm zugrunde gelegt mit den dort behandelten Sonderfällen zweier Legierungen von 0,3 % und 3,2 % C, die etwa den beiden zu besprechenden Fällen gleichkommen. Die links von Punkt E (1,7 % C) primär sich abscheidenden Mischkristalle reichern sich im Verlauf der Abkühlung auf Kosten des Gesamtkohlenstoffgehalts des Gemenges fortwährend an. So enthält das von Goerens errechnete Beispiel<sup>61)</sup> der Stahllegierung bei 1460 ° C in:

|                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| 22,8 g Schmelze zu  | 0,75 % C = 0,17 g C |
| 77,2 g Kristalle zu | 0,17 % C = 0,13 g C |
| 100 g Gemenge       | = 0,30 g C.         |

Die ausgeschiedenen Kristalle enthalten also nahezu schon die Hälfte des Gesamtkohlenstoffs. Kurz vor der Erstarrung (Punkt F) haben die Kristalle fast den ganzen Kohlenstoffgehalt der Schmelze „aufgesaugt“ und sind infolge ihres geringeren spezi-

fischen Gewichts nach innen gewandert, so daß sich dort im erstarrten Gußstück eine Kohlenstoffanreicherung findet. Führt man die gleiche Rechnung für die Legierung mit 3,2 % C bei 1130 ° aus, so ergibt sich:

|                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| 59,7 g Schmelze zu  | 4,2 % C = 2,51 g C  |
| 40,3 g Kristalle zu | 1,7 % C = 0,685 g C |
| 100 g Gemenge       | = 3,195 g C.        |

Während die ungesättigten Kristalle links von Punkt E sich also durch Diffusion fortwährend anreichern können, ist dies bei den gesättigten Kristallen rechts von E nicht mehr möglich. Bei den Legierungen über 1,7 % C erstarrt also am Ende des Intervalls die hochkohlenstoffhaltige Schmelze, während ein Teil niedriger gekohlter Kristalle bereits vorher ausgeschieden ist. Ueber das Mengenverhältnis geben die obigen Rechnungen Aufschluß. Bei Stahl enthält dagegen die zuletzt erstarrende Schmelze weniger Kohlenstoff als die bereits ausgeschiedenen Kristalle. Im Bereich der Roheisenlegierungen jedoch besitzt die nach außen geschleuderte Schmelze kurz vor dem Erstarren ein Vielfaches an Kohlenstoff gegenüber den ausgeschiedenen Mischkristallen. Nach der Umwandlung in den stabilen Zustand muß sich somit auf der Außenseite eine Anhäufung von Graphit finden. Der eben beschriebene Vorgang in der Legierung mit hohem Kohlenstoffgehalt wird naturgemäß im Gußeisen durch die Einwirkung anderer Elemente, insbesondere des Siliziums, gewisse Änderungen erfahren.

Die Phosphoranreicherung auf der Außenseite erklärt sich aus dem niedrigen Schmelzpunkt und hohen spezifischen Gewicht des Phosphideutektikums. Sein Schmelzpunkt wird von Schütz<sup>62)</sup> mit 922 ° angegeben. Im reinen ternären System liegt er bei 950 ° (Goerens). Das Eutektikum wird durch die Schleuderwirkung zwischen die zuletzt erstarrende, auf der Außenseite angehäufte eutektische Kohlenstoffschmelze gedrängt, wodurch seine Anreicherung an dieser Stelle erfolgt.

Ebenso wie bei den Festigkeitsproben waren nun noch die Einflüsse der verschiedenen Gießbedingungen auf die Entmischung zu ermitteln. Zu diesem Zwecke wurde von sämtlichen geschleuderten Rohren ein Probestab in Außenzone, Mitte und Innenzone analysiert und die Werte versuchsreihenmäßig in Zahlentafel 9 zusammengestellt. Diese Dreizonenanalysen bestätigen auch an geglühtem Schleuderguß die bereits in Abb. 17 an ungeglühten Rohren nachgewiesenen Stoffwanderungen in einwandfreier Weise. Es zeigt sich, daß durch die zur Anwendung gekommenen Gießbedingungen, wie steigende Drehzahl, wechselnde Zusammensetzung und veränderte Gießtemperatur, kein gesetzmäßiger Einfluß auf die Entmischung nachweisbar ist. Bei einer Wandstärke von 13 mm ist die Stoffmenge zu gering und die Erstarrungsgeschwindigkeit zu groß für stärkere Entmischungen. Es dürften zweifellos bei größeren Massen Steigerungen in der Entmischung eintreten, besonders bei hohen Gießtemperaturen.

Von Bedeutung ist der Vergleich zwischen der in jeder ersten Spalte der Zahlentafel 9 enthaltenen

<sup>60)</sup> Einführung in die Metallographie 1922, S. 224.

<sup>61)</sup> A. a. O. S. 226.

<sup>62)</sup> A. a. O.



Paul Oberhoffer und Ernst Zingg: Ueber die Schalenbildung  
beim Temperprozeß.

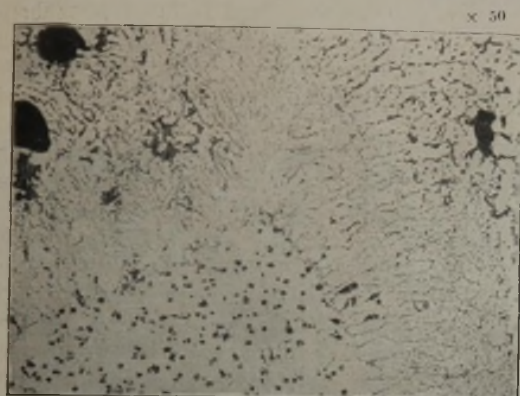


Abbildung 3. Haut von Temperguß.

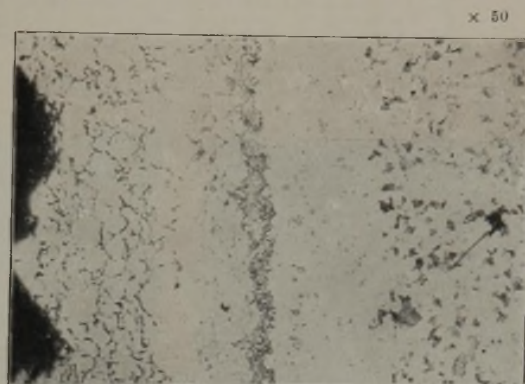


Abbildung 4. Bei  $980^{\circ}$  getemperte Probe. Aetzung II.

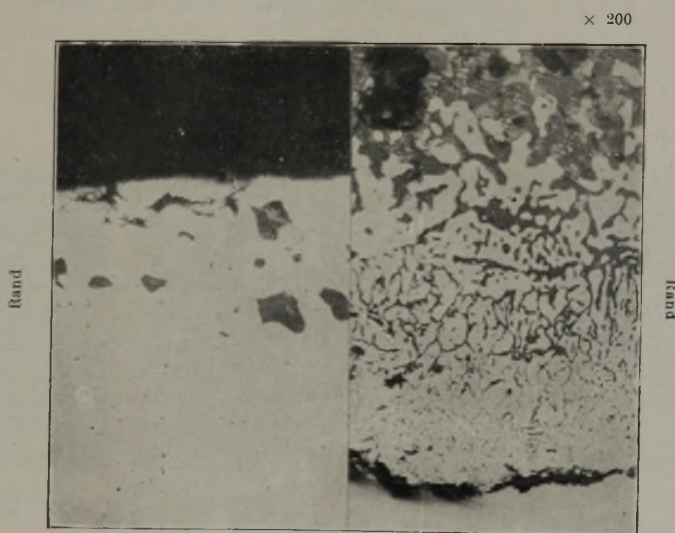


Abbildung 5.  
Elektrolyteisen      Transformator-Material T  
ungeätzt.



Abbildung 6. Bei  $1050^{\circ}$  im Erz A geglühte Probe  
von Guß 4 (vgl. Zahlentafel 1). Aetzung II.

Carl Pardun: Ueber die wissenschaftlichen Grundlagen  
des Schleudergusses.

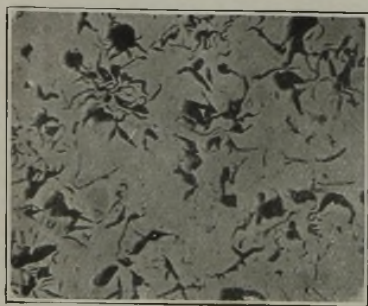


Abbildung 18. Sandguß A 3.



Abbildung 19. Sandgußrohr oben.

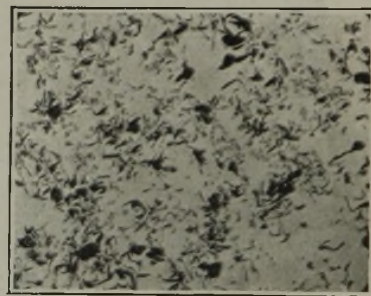


Abbildung 20. Schleuderrohr A 3  
geglüht. Innenzone.

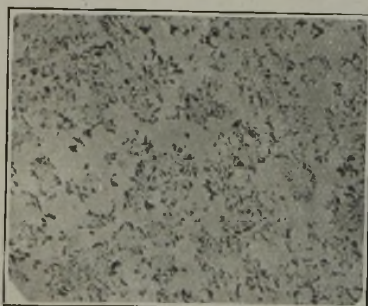


Abbildung 21. Schleuderrohr B 3  
ungeglüht. Mittelzone.

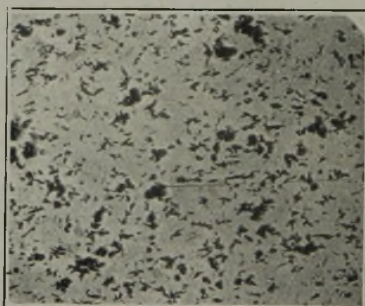


Abbildung 22. Schleuderrohr A 3  
geglüht. Außenzone.

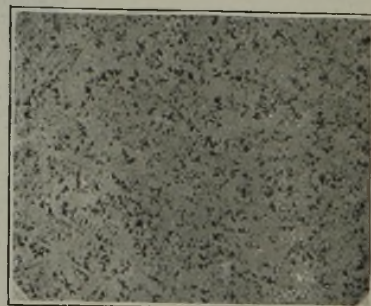


Abbildung 23. Schalenguß M.  
Schalenseite.

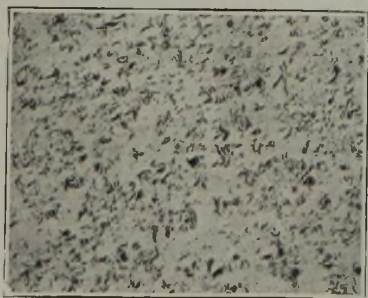


Abbildung 24. Schalenguß M.  
Mittelzone.

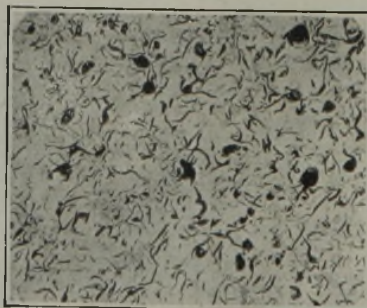


Abbildung 25. Schalenguß M.  
Sandseite.

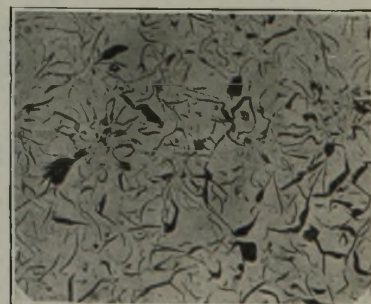


Abbildung 26. Schalenguß H.  
Sandseite.

Zahlentafel 9. Schichtenanalysen geglühter Schleuderrohre.  
a = Außenseite, m = Mitte, i = Innenseite der Rohrwand.

| Nr.    | Si                |        |        | Mn     |                   |        | P      |        |                   | S      |        |        | C                 |        |        | Graphit |                   |        | Geb. O |        |      |      |      |      |      |      |      |
|--------|-------------------|--------|--------|--------|-------------------|--------|--------|--------|-------------------|--------|--------|--------|-------------------|--------|--------|---------|-------------------|--------|--------|--------|------|------|------|------|------|------|------|
|        | Sand-<br>guß<br>% | a<br>% | m<br>% | i<br>% | Sand-<br>guß<br>% | a<br>% | m<br>% | i<br>% | Sand-<br>guß<br>% | a<br>% | m<br>% | i<br>% | Sand-<br>guß<br>% | a<br>% | m<br>% | i<br>%  | Sand-<br>guß<br>% | a<br>% | m<br>% | i<br>% |      |      |      |      |      |      |      |
| 1) A 9 | 1,60              | 1,54   | 1,54   | 1,54   | 0,85              | 0,35   | 0,35   | 1,080  | 1,125             | 1,190  | 1,005  | 0,292  | 0,116             | 0,086  | 0,134  | 3,61    | 3,35              | 3,44   | 3,21   | 2,25   | 2,69 | 2,64 | 2,47 | 1,36 | 0,66 | 0,80 | 0,74 |
| A 3    | 1,63              | 1,46   | 1,42   | 1,51   | 0,92              | 0,35   | 0,51   | 1,055  | 1,155             | 1,140  | 0,985  | 0,212  | 0,116             | 0,098  | 0,212  | 3,55    | 3,21              | 3,43   | 3,08   | 2,15   | 2,67 | 2,69 | 2,46 | 1,40 | 0,54 | 0,74 | 0,62 |
| A 2    | 1,51              | 1,56   | 1,49   | 1,61   | 0,59              | 0,34   | 0,53   | 1,025  | 0,925             | 1,105  | 0,930  | 0,162  | 0,104             | 0,084  | 0,182  | 3,50    | 3,23              | 3,49   | 3,09   | 2,22   | 2,68 | 2,76 | 2,60 | 1,28 | 0,55 | 0,73 | 0,49 |
| A 4    | 1,65              | 1,53   | 1,58   | 1,60   | 0,79              | 0,38   | 0,42   | 1,140  | 1,035             | 1,210  | 1,105  | 0,190  | 0,118             | 0,088  | 0,122  | 3,51    | 3,25              | 3,47   | 3,12   | 2,33   | 2,82 | 2,72 | 2,55 | 1,18 | 0,43 | 0,75 | 0,57 |
| A 5    | 1,40              | 1,79   | 1,79   | 1,79   | 0,96              | 0,59   | 0,46   | 1,140  | 1,135             | 1,120  | 1,020  | 0,178  | 0,104             | 0,056  | 0,115  | 3,53    | 3,33              | 3,42   | 2,88   | 2,18   | 3,10 | 3,26 | 2,70 | 1,18 | 0,23 | 0,16 | 0,18 |
| A 6    | 1,77              | 1,49   | 1,51   | 1,53   | 1,03              | 0,44   | 0,38   | 1,135  | 1,160             | 1,055  | 1,010  | 0,152  | 0,136             | 0,108  | 0,558  | 3,46    | 3,34              | 3,33   | 3,15   | 2,15   | 2,80 | 2,50 | 2,69 | 1,31 | 0,54 | 0,83 | 0,46 |
| A 7    | 1,72              | 1,51   | 1,58   | 1,60   | 0,79              | 0,47   | 0,49   | 1,145  | 1,115             | 1,150  | 1,045  | 0,272  | 0,132             | 0,088  | 0,204  | 3,56    | 3,38              | 3,31   | 3,03   | 2,19   | 2,90 | 2,98 | 2,73 | 1,37 | 0,48 | 0,33 | 0,30 |
| A 8    | 1,72              | 1,37   | 1,40   | 1,35   | 1,00              | 0,44   | 0,37   | 1,140  | 1,205             | 1,170  | 0,970  | 0,296  | 0,126             | 0,102  | 0,156  | 3,64    | 3,35              | 3,40   | 3,08   | 2,24   | 2,46 | 2,60 | 2,69 | 1,40 | 0,89 | 0,80 | 0,39 |
| 2) F 1 | 1,82              | 1,65   | 1,70   | 1,70   | 0,64              | 0,52   | 0,51   | 1,080  | 0,935             | 1,050  | 0,990  | 0,046  | 0,056             | 0,048  | 0,240  | 3,52    | 3,41              | 3,69   | 3,40   | 2,92   | 3,05 | 3,30 | 3,15 | 1,60 | 0,36 | 0,39 | 0,25 |
| F 2    | 1,79              | 1,75   | 1,70   | 1,75   | 0,64              | 0,52   | 0,49   | 1,020  | 1,000             | 1,055  | 0,985  | 0,056  | 0,062             | 0,052  | 0,110  | 3,66    | 3,52              | 3,54   | 3,27   | 2,87   | 3,10 | 3,15 | 2,85 | 0,84 | 0,42 | 0,39 | 0,42 |
| F 3    | 1,63              | 1,63   | 1,53   | 1,53   | 0,54              | 0,46   | 0,46   | 1,070  | 1,070             | 1,045  | 0,995  | 0,078  | 0,100             | 0,090  | 0,122  | 3,45    | 3,38              | 3,31   | 2,95   | 2,63   | 3,03 | 2,80 | 2,95 | 0,82 | 0,32 | 0,51 | —    |
| F 5    | 1,68              | 1,60   | 1,63   | 1,63   | 0,57              | 0,49   | 0,48   | 1,160  | 1,135             | 1,203  | 1,030  | 0,072  | 0,074             | 0,068  | 0,102  | 3,51    | 3,45              | 3,48   | 3,12   | 2,79   | 2,80 | 3,15 | 3,00 | 0,72 | 0,65 | 0,33 | 0,12 |
| F 4    | 1,75              | 1,65   | 1,65   | 1,70   | 0,60              | 0,48   | 0,49   | 1,100  | 1,085             | 1,145  | 1,010  | 0,060  | 0,078             | 0,058  | 0,134  | 3,53    | 3,42              | 3,45   | 2,98   | 2,89   | 2,90 | 3,10 | 2,98 | 0,64 | 0,52 | 0,35 | —    |
| B 6    | 2,33              | 2,25   | 2,27   | 2,29   | 0,51              | 0,37   | 0,34   | 0,825  | 0,850             | 0,895  | 0,750  | 0,074  | 0,086             | 0,080  | 0,126  | 3,49    | 3,31              | 3,30   | 3,23   | 2,43   | 2,67 | 3,21 | 2,89 | 1,06 | 0,64 | 0,09 | 0,34 |
| B 7    | 2,26              | 2,33   | 2,33   | 2,40   | 0,52              | 0,54   | 0,44   | 0,810  | 0,722             | 0,717  | 0,690  | 0,088  | 0,082             | 0,068  | 0,170  | 3,72    | 3,26              | 3,40   | 3,20   | 2,63   | 3,15 | 3,15 | 2,84 | 1,09 | 0,11 | 0,25 | 0,36 |
| B 9    | 2,45              | 2,45   | 2,50   | 2,62   | 0,67              | 0,55   | 0,57   | 0,495  | 0,460             | 0,450  | 0,410  | 0,048  | 0,068             | 0,054  | 0,186  | 3,70    | 3,40              | 3,44   | 3,24   | 2,95   | 3,35 | 3,30 | 3,00 | 0,75 | 0,05 | 0,14 | 0,24 |
| 3) C 9 | 2,31              | 2,33   | 2,43   | 2,38   | 0,42              | 0,64   | 0,57   | 0,620  | 0,665             | 0,610  | 0,620  | 0,054  | 0,062             | 0,050  | 0,108  | 3,65    | 3,59              | 3,52   | 3,45   | 2,98   | 3,30 | 3,20 | 3,29 | 0,67 | 0,29 | 0,32 | 0,16 |
| C 8    | 2,19              | 2,26   | 2,29   | 2,38   | 0,69              | 0,67   | 0,69   | 0,640  | 0,640             | 0,630  | 0,575  | 0,058  | 0,060             | 0,066  | 0,138  | 3,72    | 3,60              | 3,51   | 3,50   | 2,91   | 3,20 | 3,40 | 3,20 | 0,81 | 0,40 | 0,11 | 0,30 |
| C 1    | 2,22              | 2,50   | 2,31   | 2,33   | 0,94              | 0,95   | 0,97   | 0,715  | 0,655             | 0,635  | 0,625  | 0,042  | 0,042             | 0,042  | 0,062  | 3,69    | 3,44              | 3,66   | 3,51   | 2,93   | 3,0  | 3,25 | 3,10 | 0,76 | 0,44 | 0,41 | 0,41 |
| C 7    | 2,43              | 2,38   | 2,38   | 2,47   | 0,55              | 0,69   | 0,74   | 0,845  | 0,790             | 0,820  | 0,680  | 0,062  | 0,050             | 0,040  | 0,074  | 3,65    | 3,55              | 3,46   | 3,46   | 3,18   | 3,46 | 3,35 | 3,10 | 0,47 | 0,11 | 0,11 | 0,36 |
| C 2    | 2,31              | 2,43   | 2,36   | 2,31   | 0,60              | 0,98   | 0,97   | 0,980  | 0,870             | 0,940  | 0,800  | 0,036  | 0,038             | 0,030  | 0,056  | 3,66    | 3,32              | 3,54   | 3,70   | 2,93   | 2,83 | 3,00 | 3,05 | 0,73 | 0,50 | 0,54 | 0,60 |
| C 3    | 2,38              | 2,33   | 2,33   | 2,43   | 1,03              | 0,93   | 0,95   | 1,140  | 0,945             | 1,190  | 1,000  | 0,032  | 0,040             | 0,028  | 0,052  | 3,64    | 3,51              | 3,48   | 3,51   | 2,92   | 3,20 | 3,20 | 3,20 | 0,72 | 0,31 | 0,28 | 0,31 |
| C 6    | 2,29              | 2,45   | 2,40   | 2,31   | 0,65              | 0,87   | 0,87   | 1,170  | 1,110             | 1,070  | 1,060  | 0,034  | 0,036             | 0,032  | 0,052  | 3,55    | 3,22              | 3,32   | 3,10   | 2,84   | 2,85 | 2,83 | 2,85 | 0,71 | 0,37 | 0,50 | 0,26 |
| C 4    | 2,29              | 2,22   | 2,20   | 2,29   | 1,01              | 0,95   | 0,95   | 1,210  | 1,135             | 1,165  | 1,120  | 0,032  | 0,024             | 0,020  | 0,032  | 3,64    | 3,45              | 3,41   | 3,36   | 2,91   | 3,28 | 3,22 | 3,27 | 0,73 | 0,17 | 0,19 | 0,09 |
| C 5    | 2,38              | 2,50   | 2,40   | 2,50   | 0,70              | 0,85   | 0,90   | 1,260  | 1,230             | 1,340  | 1,160  | 0,034  | 0,038             | 0,028  | 0,068  | 3,66    | 3,36              | 3,32   | 3,35   | 3,01   | 3,30 | 3,11 | 3,35 | 0,65 | 0,06 | 0,21 | —    |
| 4) D 3 | 1,88              | 1,91   | 1,91   | 2,33   | 0,55              | 0,61   | 0,54   | 1,00   | 0,980             | 0,990  | 0,930  | 0,068  | 0,096             | 0,060  | 0,130  | 3,34    | 3,21              | 3,35   | 3,00   | 2,57   | 2,85 | 2,60 | 2,90 | 0,77 | 0,36 | 0,75 | 0,10 |
| D 5    | 2,00              | 2,05   | 2,03   | 2,07   | 0,61              | 0,57   | 0,48   | 1,06   | 1,040             | 1,035  | 0,955  | 0,064  | 0,076             | 0,062  | 0,098  | 3,31    | 3,36              | 3,31   | 3,08   | 2,64   | 3,25 | 3,10 | 3,05 | 0,69 | 0,11 | 0,21 | 0,21 |
| D 6    | 1,88              | 1,93   | 1,91   | 1,98   | 0,55              | 0,57   | 0,52   | 1,11   | 0,995             | 1,105  | 1,020  | 0,066  | 0,090             | 0,064  | 0,118  | 3,34    | 3,30              | 3,33   | 3,15   | 2,61   | 3,25 | 3,15 | 3,10 | 0,73 | 0,05 | 0,18 | 0,05 |
| D 7    | 1,93              | 2,00   | 1,98   | 2,00   | 0,57              | 0,54   | 0,52   | 1,12   | 1,075             | 1,175  | 1,000  | 0,072  | 0,084             | 0,070  | 0,148  | 3,34    | 3,31              | 3,38   | 3,11   | 2,61   | 3,25 | 3,20 | 3,00 | 0,73 | 0,06 | 0,18 | 0,11 |
| 5) E 6 | 1,91              | 1,93   | 1,86   | 1,91   | 0,60              | 0,51   | 0,49   | 1,005  | 1,005             | 1,065  | 0,985  | 0,058  | 0,100             | 0,058  | 0,130  | 3,56    | 3,49              | 3,50   | 3,36   | 2,99   | 3,20 | 3,35 | 3,25 | 0,51 | 0,29 | 0,15 | 0,11 |
| E 4    | 1,86              | 1,77   | 1,82   | 1,82   | 0,59              | 0,59   | 0,51   | 1,05   | 0,980             | 1,115  | 0,980  | 0,052  | 0,080             | 0,054  | 0,140  | 3,53    | 3,54              | 3,55   | 3,42   | —      | 3,20 | 3,10 | 2,85 | 0,58 | 0,34 | 0,45 | 0,57 |
| E 1    | 1,98              | 2,00   | 2,32   | 2,07   | 0,59              | 0,65   | 0,49   | 0,875  | 0,890             | 0,895  | 0,825  | 0,056  | 0,124             | 0,058  | 0,158  | 2,45    | 3,60              | 3,53   | 3,29   | 2,82   | 3,44 | 3,30 | 3,10 | 0,63 | 0,16 | 0,23 | 0,19 |
| E 2    | 1,98              | 2,05   | 2,29   | 2,05   | 0,57              | 0,57   | 0,54   | 0,925  | 0,885             | 0,910  | 0,850  | 0,066  | 0,066             | 0,056  | 0,124  | 3,66    | 3,53              | 3,53   | 3,35   | 3,06   | 3,10 | 3,15 | 3,00 | 0,66 | 0,43 | 0,37 | 0,35 |
| E 3    | 1,91              | 1,84   | 1,81   | 1,88   | 0,62              | 0,56   | 0,52   | 1,060  | 1,005             | 1,090  | 0,960  | 0,052  | 0,080             | 0,050  | 0,118  | 3,54    | 3,55              | 3,54   | 3,40   | 2,98   | 3,30 | 3,35 | 3,20 | 0,56 | 0,25 | 0,19 | 0,20 |

1) Drehzahl abnehmend von 1195 bis 1217°. 2) Drehzahl abnehmend von 510 bis 245 Umdr./min. 3) Drehzahl abnehmend von 520 bis 245 Umdr./min. 4) Nach steigendem Phosphorgehalt geordnet. 5) Gießtemperatur steigend von 1195 bis 1217°. 6) Gießtemperatur steigend von 1195 bis 1240°.

Analyse des Sandgusses und den Zonenanalysen des Schleudergusses. Man findet, daß die Gehalte an Silizium und Phosphor keinen Unterschied aufweisen. Die Mangan- und Schwefelgehalte des Sandgusses sind dagegen mehrfach höher als das Mittel aus den drei Zonengehalten. Diese Erscheinung dürfte darauf beruhen, daß diesmal bei den Schleudergußanalysen die Gußhaut vor der Probenahme entfernt worden ist, wodurch ein großer Teil des auf der Innenseite angehäuften Sulfids in Wegfall kam.

Auffallend ist, daß der Gesamtkohlenstoffgehalt aller Schleuderrohre durchweg geringer ist als beim zugehörigen Sandguß. Es kann dies nur auf einer mechanischen Abscheidung von übereutektischem Graphit während des Schleuderns beruhen. Nach Heyn und Bauer<sup>63)</sup> vermindert das Silizium den eutektischen Kohlenstoffgehalt. Wüst und Petersen<sup>64)</sup> ermittelten, daß die stärkste Graphitbildung zwischen 2 und 3 % Silizium erfolgt, wobei fast aller Kohlenstoff als Graphit ausgeschieden wird, zugleich der Kohlenstoffgehalt des Eutektikums am geringsten ist. Hier kann also Abscheidung von primärem Graphit eintreten. Nach Wüst und Petersen liegt das Sättigungsvermögen des Eisens für Kohlenstoff im ternären System mit 2,5 % Silizium etwa bei 3,6 % Kohlenstoff. Hanemann<sup>65)</sup> hat für den eutektischen Kohlenstoffgehalt die Formel  $(4,2 - \frac{Si}{3,3})\%$  Kohlenstoff angegeben. Bei einem Gehalt von 2,5 % Silizium entspräche dies einem eutektischen Gehalt von 3,4 % Kohlenstoff. Dieser Zustand wird im Gußeisen naturgemäß durch die anderen Beimengungen, Mangan, Phosphor und Schwefel, in mannigfacher Weise beeinflusst. Im Gegensatz zu Hurst<sup>66)</sup> wurden nach den Tagebuchaufzeichnungen des Verfassers häufig Graphitausscheidungen auf der Innenseite von Schleuderrohren in erheblicher Menge beobachtet. Bezeichnenderweise waren dies Rohre aus der siliziumreichsten Versuchsreihe mit mehr als 2 % Silizium. Nach dem oben Gesagten ist die Zusammensetzung dieser Rohre übereutektisch. Von den sechs Graphitkurven ungeglühter Rohre in Abb. 17 zeigen auch vier (D 7a, D 5u, C 1u, C 5u) ein Ansteigen nach der Innenseite, was auf eine Abscheidung schließen läßt. Der im Eutektikum gebundene und nach der Erstarrung abgeschiedene Kohlenstoff ist dagegen nach außen gewandert. Durch diese doppelte Wanderung nehmen die Kurven der Kohlenstoffmodifikationen idealisiert die Form von Sinuskurven an. Die stärksten Kohlenstoffverluste weisen in der Tat die übereutektischen Rohre B (Nr. 6 bis 9, Zahlentafel 9) und C auf. Bei den untereutektischen Reihen D, E und F ist der Verlust nur sehr gering, praktisch vielleicht gleich Null. Hoher Schwefelgehalt scheint den durch Silizium herabgedrückten eutektischen Gehalt noch

weiter zu vermindern, denn Reihe A weist ebenfalls einen hohen Kohlenstoffverlust auf.

Aus diesen Feststellungen ergibt sich folgendes für die zu verwendende Eisengattierung zur Rohrerstellung. Für den Schleudervorgang ist eine Legierung mit möglichst kleinem Erstarrungsintervall erwünscht, damit keine größeren Mengen an ausgeschiedenen Mischkristallen entstehen, die bei der Aneinanderreihung des Metallbandes in der Drehform Anlaß zu Fehlstellen geben. Das wäre eine eutektische Legierung. Das Vorliegen einer solchen ist sofort am beginnenden Auftreten von primär ausgeschiedenem Graphit im Rohrinnern zu erkennen. Die Forderung eines hohen Siliziumgehalts findet sich im Schrifttum bei mehreren Verfassern. Sie scheint jedoch auf empirischem Wege ermittelt zu sein.

Die Entmischungserscheinungen in geschleudertem Guß müssen notwendig bei der Probenahme für die chemische Untersuchung berücksichtigt werden. Sie sind wahrscheinlich die Ursache für die teilweise entgegengesetzten Angaben verschiedener Forscher. So sagt Cole Estep<sup>67)</sup>, daß der Graphitgehalt im Schleuderguß nicht geringer ist, während Hurst<sup>68)</sup> das Gegenteil festgestellt hat.

#### Metallographische Untersuchungen.

Im Schrifttum finden sich zahlreiche Abhandlungen über den Einfluß der Graphitbeschaffenheit auf die Eigenschaften des grauen Gußeisens; sie stimmen sämtlich darin überein, daß eine möglichst feine Graphitverteilung günstig auf die Festigkeit wirkt. Zur metallographischen Prüfung des Schleudergusses sind aus diesem Grunde vornehmlich Graphitstudien an ungeätzten Schlifren bei 50facher Vergrößerung gemacht worden, die in den Abb. 18 bis 26 gezeigt sind. Die Schlifre waren den Bruchenden der Biegestäbe entnommen. Die Aufnahmen von Sandguß (Abb. 18 und 19) zeigen auf den ersten Blick den großen Unterschied in der Ausbildung des Graphits gegenüber dem geschleuderten Gußeisen (Abb. 20, 21 und 22). Ersterer zeigt die bekannten großen Graphitgebilde, die je nach Lage im Schliff als Blätter oder Adern erscheinen. Der Schleuderguß enthält dagegen den Graphit in sehr gleichmäßiger und feiner Verteilung, der Temperkohle ähnlich. Diese Beobachtungen wurden schon von Cone, Williams und Cole Estep gemacht. Aus den Graphitaufnahmen kann gefolgert werden, daß die Festigkeitsvermehrung im Schleuderguß auf die feine Anordnung des Graphits zurückzuführen ist, die durch kurzes Glühen keine nachteilige Veränderung erfährt.

Es bleibt die Aufgabe, noch den Nachweis zu führen, welchem Einfluß die feine Graphitverteilung zuzuschreiben ist. Hierzu wurden zwei Platten mit den Abmessungen von 300 × 150 × 13 mm, entsprechend der Rohrwandstärke, stehend mit verschiedenen Gattierungen gegossen, und zwar eine Breitseite gegen eine auf 100° angewärmte Eisenschale von 50 mm Stärke. Diese Anordnung entspricht also genau den Verhältnissen in der eisernen Drehform, nur mit Ausschaltung der Fliehkraft.

<sup>63)</sup> Zur Metallographie des Roheisens; St. u. E. 27 (1907), S. 1565.

<sup>64)</sup> Beitrag zum Einfluß des Siliziums auf das System Eisen-Kohlenstoff; Metallurgie (1906), S. 11, und St. u. E. 27 (1907), S. 482.

<sup>65)</sup> St. u. E. 30 (1910), S. 906.

<sup>66)</sup> A. a. O.

<sup>67)</sup> A. a. O.

<sup>68)</sup> A. a. O.

Die Zusammensetzung der beiden mit H und M bezeichneten Platten ist in Zahlentafel 10 angegeben.

Zahlentafel 10. Analysen.

|                         | Si   | Mn   | P     | S     | Ges.-O | Graphit | Geb. C |
|-------------------------|------|------|-------|-------|--------|---------|--------|
|                         | %    | %    | %     | %     | %      | %       | %      |
| Schalenguß H            | 1,84 | 0,61 | 0,747 | 0,074 | 3,42   | 2,96    | 0,46   |
| „ M                     | 1,63 | 0,59 | 0,165 | 0,076 | 3,52   | 3,06    | 0,46   |
| Sandgußrohr oben . . .  | 1,82 | 0,59 | 0,852 | 0,062 | 3,55   | 3,08    | 0,47   |
| Sandgußrohr unten . . . | 1,84 | 0,54 | 0,860 | 0,072 | 3,59   | 3,02    | 0,57   |

Die Graphitaufnahmen der aus den Platten entnommenen Schiffe, Abb. 23 bis 26, zeigen nun das gleiche Aussehen wie die des Schleudergusses. Die feinste Verteilung des Graphits findet sich bei beiden Gießarten in der dem abschreckenden Mittel, Drehform oder Schale, zunächst gelegenen Zone (Abb. 23). Mit zunehmender Entfernung von der Schreckschale wachsen die Graphitgebilde (Abb. 24, 25 und 26). In der Abb. 26 der Probe H, aus der nicht abgeschreckten Sandseite, treten bereits grobe Graphitblätter auf, in geringerem Maße auch auf der Sandseite der Probe M (Abb. 25). Da die Platten in geschlossenem Kasten gegossen wurden, ging an diesen Stellen die Abkühlung wesentlich langsamer vor sich als bei den Schleuderrohren, die innen der Luftkühlung ausgesetzt sind.

Eine weitere Ermittlung wurde an einem stehend in getrockneter Sandform gegossenen normalen Gußrohr von 300 mm l. W. und 5 m Länge vorgenommen, das die in Zahlentafel 10 gegebenen Analysen aufweist. Trotz des bedeutenden Höhenunterschiedes von 5 m hat hier keine Entmischung stattgefunden. Bei der geringen Wandstärke von 13 mm ist also die Erstarrungsgeschwindigkeit zu groß, um eine solche eintreten zu lassen. Die Graphitaufnahmen des Rohres aus der obersten (Abb. 19) und untersten Zone zeigen keinen bemerkenswerten Unterschied, obwohl unten ein Druck von 3,5 kg/cm<sup>2</sup> herrscht. Durch diese beiden Versuche ist erwiesen, daß die feine Graphitbildung weder durch die Fliehkraft, noch durch den ferrostatischen Druck erzeugt wird, sondern lediglich durch die große Abkühlungsgeschwindigkeit, verursacht durch eiserne Kühlmittel. Zu dem gleichen Ergebnis sind Williams<sup>69)</sup> und Hurst<sup>70)</sup> gekommen. Neben den Graphituntersuchungen ergaben zahlreiche Aufnahmen an Aetzschliffen noch weitere wichtige Aufklärungen. So wurde ebenso wie von Cone, Williams und Hurst<sup>71)</sup> eine Verminderung der Korngröße des Perlits gefunden, desgleichen zeigte sich eine gleichmäßigere und feinere Verteilung des Phosphideutektikums als beim Sandguß.

Auf Grund der in dieser Arbeit beschriebenen Prüfungen wurden als Ursache der Vergütung erkannt:

1. die teilweise Abscheidung des Schwefels in eine neutrale Zone,

69) A. a. O.

70) A. a. O.

71) A. a. O.

Zahlentafel 11. Dichte von Sandguß, ungeglühtem und geglühtem Schleuderguß.

| Nr.    | Sandg. | Schleuderguß |         | Nr.    | Sandg. | Schleuderguß |         |
|--------|--------|--------------|---------|--------|--------|--------------|---------|
|        |        | ungegl.      | geglüht |        |        | ungegl.      | geglüht |
| A 9    | —      | 7,234        | 7,1245  | C 9    | 7,157  | 7,077        | 7,014   |
| 3      | 7,2780 | 7,131        | 7,1350  | 8      | 7,172  | 7,174        | 7,064   |
| 2      | 7,2540 | (7,050)      | 7,1430  | 1      | 7,126  | 7,126        | 7,070   |
| 4      | 7,2870 | 7,291        | 7,0517  | 7      | 7,077  | 7,142        | 7,043   |
| 5      | 7,2350 | 7,252        | 7,1554  | 2      | 7,001  | —            | 7,032   |
| 6      | —      | 7,239        | 7,0750  | 3      | 7,012  | 7,171        | 7,035   |
| 7      | —      | —            | 7,0903  | 6      | 7,164  | 7,145        | 7,162   |
| 8      | —      | 7,207        | 7,1380  | 4      | 7,060  | 7,104        | 7,094   |
|        |        |              |         | 5      | 7,019  | 7,128        | 6,992   |
| Mittel | 7,2625 | 7,225        | 7,1141  |        |        |              |         |
| F 1    | —      | 7,040        | 7,083   | D 3    | 7,225  | 7,189        | 7,155   |
| 2      | 7,195  | 7,025        | 7,071   | 5      | 7,229  | 7,182        | 7,095   |
| 3      | 7,135  | 7,087        | 7,089   | 6      | 7,266  | 7,188        | 7,072   |
| 5      | 7,184  | 7,199        | 7,115   | 7      | 7,320  | 7,174        | 6,995   |
| 4      | 7,117  | 7,207        | 7,030   | 8      | —      | 7,204        | —       |
| Mittel | 7,158  | 7,112        | 7,078   | Mittel | 7,260  | 7,187        | 7,079   |
| B 6    | 7,1715 | 7,226        | 6,7952  | E 1    | 7,245  | 7,132        | 7,070   |
| 7      | 7,2185 | 7,079        | 7,0164  | 2      | 7,220  | 7,133        | 7,115   |
| 8      | 7,1580 | —            | —       | 3      | 7,174  | 7,168        | 7,065   |
| 9      | 7,1490 | 7,128        | 6,8940  | 4      | 7,167  | 7,115        | 7,082   |
| Mittel | 7,1743 | 7,144        | 6,9019  | 6      | 7,141  | 7,206        | —       |
|        |        |              |         | Mittel | 7,189  | 7,151        | 7,083   |

2. die Verteilung des Phosphors in feinerer Form,
3. die sehr gleichmäßige Abscheidung des Graphits in verfeinerter, temperkohleähnlicher Form,
4. die verminderte Korngröße.

Die beiden ersten Punkte sind eine Folge des Schleuderns, die beiden letzten eine Folge der großen Abkühlungsgeschwindigkeit.

#### Dichtebestimmung.

Nach den Ermittlungen des vorhergehenden Abschnitts war eine Dichtezunahme, auf die man die Vergütung vom Schleuderguß hätte zurückführen können, nicht mehr zu erwarten. Zur Untersuchung dieser Frage dienen die nahezu hundert Dichtebestimmungen in Zahlentafel 11 von Sandguß, ungeglühtem und geglühtem Schleuderguß. Sie wurden an kleinen Prismen, die aus den Festigkeitsstäben herausgeschnitten waren, im Pyknometer bei 15° Wassertemperatur vorgenommen.

Die Zahlen des Sandgusses sind innerhalb der Reihen mit konstanter Analyse A, F, B, D und E von guter Uebereinstimmung. Beim Sandguß der Reihe C ist dagegen eine Abnahme der Dichte mit zunehmendem Phosphorgehalt unverkennbar, wenn man von C 6 absieht. Unter den Bestimmungen des ungeglühten und geglühten Schleudergusses gibt es innerhalb der Reihen größere Unterschiede, die zum Teil darauf zurückzuführen sind, daß die mehrfach stark abgeschreckte Schicht der Probekörper abgeschliffen wurde.

Die Dichte von Gußeisen ist in erheblichem Maße vom Graphitgehalt abhängig. Wedding<sup>72)</sup> gibt an

72) Osann: Lehrb. der Eisen- u. Stahlg., 5. Aufl., S. 197.

für dunkelgraues Roheisen 7,03 bis 7,13, für lichtgraues Roheisen 7,10 bis 7,87 und für weißes Roheisen 7,58 bis 7,73. Kessner<sup>73)</sup> nennt hierfür die Zahlen 7,0 und 7,2 und 7,6. Ein Vergleich zeigt, daß die Dichte von Sandguß der von ungeglühtem Schleuderguß gleichkommt, wogegen der geglühte Schleuderguß eine meist recht bedeutsame Dichteverminderung erfahren hat. Seine mittlere Dichte ist etwa 7,0 und schwankt in den Grenzen von 6,795 (B 6) und 7,162 (C 6).

Als Ursache der Dichteverminderung ist von Outerbridge<sup>74)</sup>, ferner von Rugan und Carpenter<sup>75)</sup> ein durch das Glühen hervorgerufenes Wachsen des Gußeisens ermittelt worden. Besonders wichtig ist ihre Feststellung, daß graues Roheisen beim Glühen sofort anfängt zu wachsen, während weißes Roheisen im Anfang eine geringe Schwindung zeigt und erst nach der Umwandlung des gebundenen Kohlenstoffs mit dem Wachstum beginnt. Hieraus erklärt sich zunächst die starke Dichteverminderung in den wenig abgeschreckten Reihen F, B, C, D und E, während die bis zu 4 mm Tiefe abgeschreckten Rohre der Reihe A eine geringere Abnahme aufweisen. Die Größe des Wachstums ist von der Glühdauer abhängig. Outerbridge fand eine Volumenzunahme von 30 % nach mehrmaligem Glühen, bei gleichzeitiger Dichteverminderung von 7,13 auf 6,01. Die beiden anderen Forscher ermittelten nach 99maliger Erhitzung ein Wachsen von 35 bis 40 %, wobei eine Gewichtszunahme von 7,8 bis 8,6 % erfolgte. Mit Hilfe von Analysen wiesen sie nach, daß das Wachsen auf dem Zerfall von Eisensilizid in Kieselsäure und Eisenoxydul infolge Sauerstoffaufnahme beruht. Aus der Abhängigkeit der Volumenvermehrung von der Glühdauer erklärt sich nunmehr, daß ein kurzes Glühen, wie es bei geschleuderten Rohren angewandt wird, nicht ungünstig auf die Festigkeitseigenschaften wirkt.

Eine kürzlich von Oberhoffer, Piwowarsky u. a.<sup>76)</sup> veröffentlichte Arbeit über Gas- und Sauerstoffgehalte im Gußeisen zeigt eine bemerkenswerte Übereinstimmung mit den Befunden dieser Arbeit. Sie ermittelten im Gußeisen Sauerstoffgehalte bis zu 0,5 % und fanden eine Zunahme der Zug- und Biegefestigkeit, dagegen Abnahme der Schlagfestigkeit mit zunehmendem Sauerstoffgehalt. Die Ursache der Festigkeitsvermehrung wurde von ihnen in einer Verfeinerung der Graphitlamellen erkannt. Um einen flüchtigen Blick in die Zusammenhänge zu tun, wurden deshalb noch einige Sauerstoffbestimmungen in Sandguß und Schleuderguß nach dem Heißextraktionsverfahren ausgeführt.

Die gefundenen Gehalte sind in Zahlentafel 12 verzeichnet; sie stellen Mittelwerte aus je drei Bestimmungen dar.

Zahlentafel 12. Sauerstoffgehalt in Gewichtsprozenten.

| Nr. | Sandguß<br>% O | Schleuderguß geglüht |              |              |
|-----|----------------|----------------------|--------------|--------------|
|     |                | außen<br>% O         | Mitte<br>% O | innen<br>% O |
| A 4 | 0,19—0,22      | 0,19—0,21            | 0,20—0,23    | 0,29—0,31    |
| D 6 | 0,19—0,22      | 0,17—0,18            | 0,18—0,20    | 0,28—0,34    |

Man sieht, daß der Sauerstoffgehalt von Sandguß dem der Außenseite von Schleuderguß entspricht, ein Beweis, daß durch Glühen keine Zunahme stattgefunden hat. Auch in der Mitte ist noch keine Steigerung zu erkennen. Die Innenseite zeigt dagegen eine wesentliche Zunahme des Sauerstoffgehalts, die in den beiden untersuchten Proben 50 % des Gehalts der Außenseite beträgt.

Aus den wenigen Bestimmungen kann kein abschließendes Urteil über den Sauerstoff im Schleuderguß gebildet werden. Die Anreicherung scheint sich wie bei den Sulfiden auf die Innenzone zu beschränken. Da der Gehalt an Sauerstoff mindestens bis zur Mitte der Rohrwand ungefähr gleich dem des Sandgusses ist, kann die in der vorliegenden Arbeit nachgewiesene Festigkeitszunahme nicht auf eine Veränderung des Sauerstoffgehalts zurückgeführt werden, sondern auf die früher entwickelten Gründe.

#### Ergebnisse.

Im ersten Abschnitt ist neben der Bedeutung des Schleudergusses dessen mehr als hundertjährige Entwicklungsgeschichte dargestellt. Die Gattierung ist nur insoweit von Bedeutung, als sich mit ihr die Schmelztemperatur ändert. Die besten Ergebnisse bei der Rohrerzeugung werden mit einer eutektischen Legierung erzielt.

Die mechanischen Eigenschaften von geschleudertem Gußeisen sind wesentlich günstiger als die von Sandguß gleicher Schmelzung; insbesondere erfahren Biege- und Zugfestigkeit eine starke Steigerung.

Die Verbesserung des Gußeisens durch Schleudern erweist sich vornehmlich als eine Folge der günstigen Graphitbildung, die ihrerseits auf große Abkühlungsgeschwindigkeit zurückgeht; der Fliehkraftdruck spielt dabei keine Rolle.

Kurzes Glühen übt auf geschleuderte Gußstücke einen günstigen Einfluß aus, indem es einen Gefügeausgleich herbeiführt und insbesondere die durch Abschreckung eingetretene Härtung beseitigt.

Das Schleudern führt eine Entmischung der Gefügebestandteile herbei. Insbesondere zeigen die festigkeitsvermindernden Stoffe, Sulfide und über-eutektischer Graphit, auf der Innenoberfläche von zylindrischen Hohlkörpern in solchem Maße aus, daß von einer teilweisen Abscheidung gesprochen werden kann.

Die Dichte von Gußeisen wird durch Schleudern nicht verändert. Durch kurzes Glühen erfolgt eine kleine Verminderung der Dichte.

<sup>73)</sup> Geiger: Handbuch der Eisen- u. Stahlg. 1911, S. 245.

<sup>74)</sup> St. u. E. 24 (1904), S. 404.

<sup>75)</sup> St. u. E. 29 (1909), S. 1748.

<sup>76)</sup> St. u. E. 44 (1924), S. 113.

# Umschau.

## Zur Berechnung der Kuppelofen-Gattierung.

Das von Irresberger angegebene Schaubild zur Feststellung, ob aus drei gegebenen Roheisensorten eine Gattierung von bestimmtem Silizium- und Mangangehalt herstellbar ist<sup>1)</sup>, läßt sich auch zur raschen Bestimmung der Anteile der einzelnen Roheisensorten verwenden, ohne daß die Auflösung einer Gleichung notwendig ist. Man verbindet zu diesem Zweck die Eckpunkte ABC des Dreiecks (Abb. 1) mit dem Punkt R, der durch seine Lage den gewünschten Silizium- und Mangangehalt der Roheisengattierung kennzeichnet, verlängert diese Verbindungslinien bis zum Schnittpunkt mit je einer Dreiecksseite, wobei sich die Schnittpunkte DEF ergeben. Der Anteil des Roheisens A wird dann durch das Streckenverhältnis  $\frac{DR}{DA}$  dargestellt, Anteil B durch  $\frac{ER}{EB}$ , Anteil C durch  $\frac{FR}{FC}$ . Zur Kontrolle kann man die drei Verhältnisse addieren, die Summe muß stets 1 ergeben. In dem

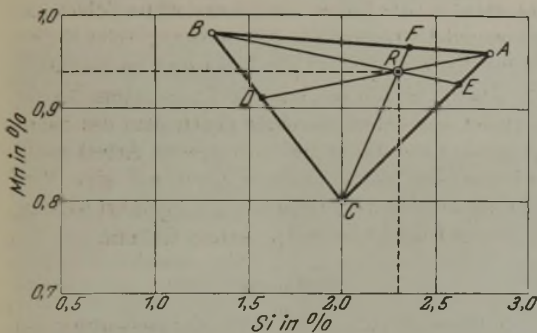


Abbildung 1. Zeichnerische Ermittlung des Mengenverhältnisses der Roheisensorten für vorgegebene Silizium- und Mangangehalt.

Um die Ermittlung möglichst genau zu gestalten, empfiehlt es sich, die Maßstäbe der Prozentgehalte Silizium und Mangan groß zu wählen; es ist aber nicht nötig, daß sie untereinander gleich sind, da die betreffenden Streckenverhältnisse unabhängig von der Aenderung der Maßstäbe sind, wovon man sich leicht überzeugen kann.

Auch die umgekehrte Aufgabe ist mit Hilfe dieses Schaubildes leicht und rasch lösbar, aus gewählten Anteilen der drei Roheisensorten die sich ergebenden Silizium- und Mangangehalte der Gattierung zu bestimmen. Man teile (Abb. 2) die in dem Eckpunkt A zusammenlaufenden Dreiecksseiten so, daß sich die abgeteilten Strecken BG und CH zu den ganzen Dreiecksseiten BA und CA verhalten wie der gewählte Anteil des Eisens A zu dem gesamten Roheisengewicht; ebenso teile man die Strecken AJ und CK von AB und CB ab entsprechend dem Anteil des Eisens B, desgleichen die Strecken BL und AM entsprechend dem Anteil des Eisens C. Dann verbinde man G mit H, J mit K und L mit M; die Geraden sind parallel den Dreiecksseiten und schneiden einander in dem Punkt R, durch dessen Lage im Schaubild der Silizium- und der Mangangehalt der Gattierung gekennzeichnet ist. Wählen wir z. B. von dem Roheisen A einen Anteil von 60 %, von B 25 % und von C 15 % und tragen diese Anteile wie eben geschildert auf die Dreiecksseiten auf, so erhalten wir den Schnittpunkt R der drei Geraden, der den Prozentgehalt des Roheisensatzes mit Si = 2,3 % und Mn = 0,94 % angibt.

Die graphischen Verfahren bei Gattierungsberechnungen werden in den meisten Fällen hinreichend genau sein; der weitere Ausbau derselben dürfte sich daher bei ihrer Einfachheit sehr empfehlen. Ing. A. Ilz.

## Formerei eines 50 t schweren Turbinen-Laufrades.

Turbinen-Laufräder größter Abmessungen werden häufig mit gubeisernen Schaufeln ausgeführt. In diesem Falle kommt man mit den gewöhnlichen Arbeitsverfahren, sei es nach Modell oder Schablone, nicht mehr zurecht, hier leistet dagegen die Kernformerei wertvolle Dienste.

Es sind zwei Wege gangbar. Nach dem einen wird die Außenwand der Form entweder ebenso hoch wie der Wassereinflaß oder so hoch wie das Maß der ganzen Breite des Laufrades in Sand oder Lehm ausgedreht, und zwei halbe Ringtragplatten werden auf den Boden der Form gelegt. Für jede Schaufel muß ein Kern angefertigt werden. Das Oberteil wird über einen Lehm- oder Holzmodell aufgestampft, das gut zentriert auf einem Stampfboden untergebracht ist oder unmittelbar am Boden abgedreht wird. Die Schaufelkerne stellt man außerhalb der Form auf den beiden Tragringhälften zusammen und bringt schließlich die Hälften nacheinander in die ausgedrehte Form, worauf nach dem Aufsetzen des Oberteiles die Form gießfertig gemacht werden kann.

Nach dem zweiten Verfahren wird auch die äußere Begrenzung der Form durch Kerne gebildet. Man zerteilt die Form entsprechend der Schaufelzahl — im gewählten Beispiele 16 Stück — in einen Kranz von Kernen. Jedes Kernstück muß genau zwischen zwei radiale Teilungslinien passen. Die innere Begrenzung der Kernstücke wird entsprechend der Sehne eines Kreises gebildet, der noch genügend Raum für die Marke des die Nabe bildenden Mittelkernes läßt. Die Anordnung des Mittelkernes und der an ihn stoßenden Innenflächen der Schaufelkerne ist der Abb. 1<sup>1)</sup> zu entnehmen. Die untere Fläche der Nabe wird durch einen zylindrischen Kern gebildet, der sich, in den von den Schaufelkernstücken gebildeten Kranz geschoben, beim Aufstoßen auf die Bodenplatte in richtiger Lage befindet. Abb. 2 zeigt die hauptsächlichsten Teile einer Schaufel-Kernbüchse. Sie besteht aus mehreren Teilen, die entsprechend dem Arbeitsfortschritte zusammengesetzt und vor dem Einbringen des Kernes in die Trockenkammer wieder stückweise abgenommen werden. Genaueste, zuverlässig allen Arbeitsbeanspruchungen gewachsene Ausführung dieser Kernbüchse ist von größter Wichtigkeit für den Erfolg der Arbeit, insbesondere für

<sup>1)</sup> Gleich den übrigen Abbildungen nach Foundry 50 (1922). S. 318.

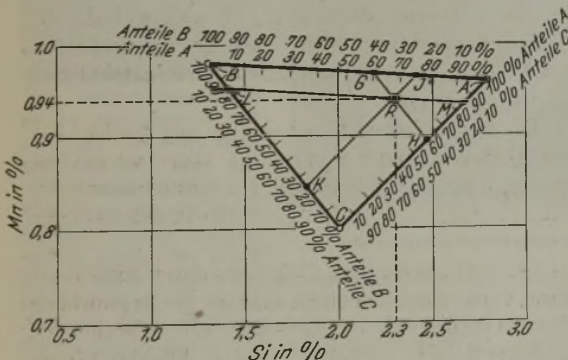


Abbildung 2. Zeichnerische Ermittlung der sich ergebenden Silizium- und Mangangehalte bei gewähltem Mengenverhältnis der Roheisensorten.

gewählten Beispiel ist die Zusammensetzung der drei Roheisensorten wie folgt:

|            |            |             |
|------------|------------|-------------|
| Roheisen A | Si = 2,8 % | Mn = 0,96 % |
| Roheisen B | Si = 1,3 % | Mn = 0,98 % |
| Roheisen C | Si = 2,0 % | Mn = 0,80 % |

Die gewünschte Zusammensetzung der Roheisengattierung sei Si = 2,3 %, Mn = 0,94 %. Die betreffenden Verhältniszahlen ergeben sich dann durch Abmessen der Strecken im Schaubild mit:

$$A = \frac{DR}{DA} = \frac{36,5 \text{ mm}}{62 \text{ mm}} = 0,589$$

$$B = \frac{ER}{EB} = \frac{17 \text{ mm}}{67 \text{ mm}} = 0,254$$

$$C = \frac{FR}{FC} = \frac{7 \text{ mm}}{44,5 \text{ mm}} = 0,157$$

$$\text{Summe } A + B + C = 1,000$$

<sup>1)</sup> St. u. E. 44 (1924), S. 338.

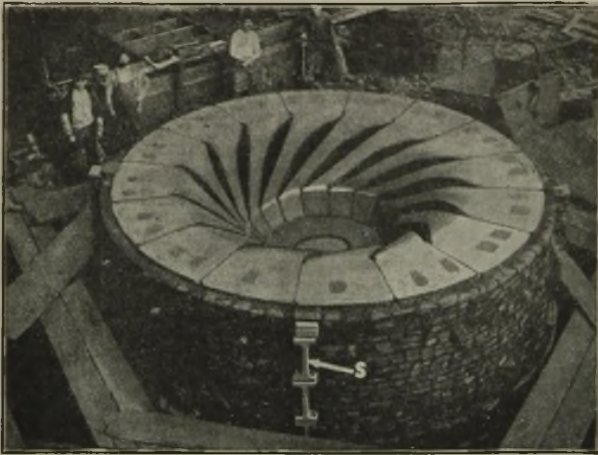


Abbildung 1. Die Läuferform nach der Umwandung mit einem Zieglerringe zum Schutze gegen die schweren Kranstamper.

gute Gewichtsausbalancierung des Rades. Zur Ausführung der Kerne verwendet man ziemlich groben, scharfen Sand mit einem Pechbinder. Es ergibt sich so eine Kernmasse, die während des Trocknens weder schwillt noch schwindet, so daß die Kerne mit genau denselben Abmessungen aus dem Ofen kommen, mit denen sie in ihn eingebracht wur-

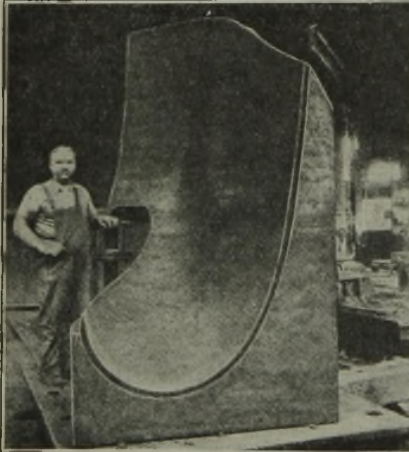


Abbildung 5. Zum Trocknen fertiger Kernstücke.

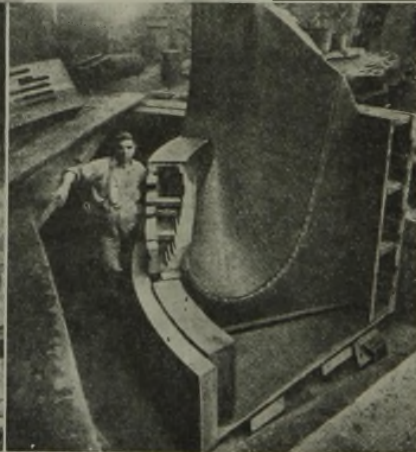


Abbildung 2. Teilweise zusammengesetzte Kernbüchse während des Einstampfens.

den. Die Kernbüchse ist 3 m hoch, man setzt sie zur Erleichterung der Arbeit in eine etwa 1250 mm tiefe Grube (Abb. 2 und 5), wobei immerhin zur Behandlung der oberen Teile noch eine kleine Leiter zu Hilfe genommen werden muß. Mit dem Sande werden fünf Stück wagrecht liegende Kerneisen und sechs starke, lotrecht angeordnete Stäbe eingestampft. Im Vordergrund der Abb. 3 sind verschiedene der außerdem verwendeten Kerneisen zu sehen. In der Mitte des Kernes wird ein Koksbett vorgesehen; die Entlüftung erfolgt seitlich nach außen beim Punkte B in Abb. 4. Nach Wegnahme der einzelnen Kernbüchsteile wird es nötig, den überhängenden Teil des Kernes durch eine genau passende Stütze so lange zu sichern, bis der Kern durch den Trockenvorgang befähigt ist, sich selbst zu tragen. Abb. 5 läßt diese Stütze — der neben dem Kern stehende Mann stützt seine Hand auf sie — gut erkennen. Der große Kern kommt mitsamt seiner Unterlagsplatten auf einem Wagen in die Kammer. Der in Abb. 4 mit C gekennzeichnete Kern bildet die untere äußere Form des Radkranzes, seine Herstellung bietet nichts Bemerkenswertes. Zu jedem Schaufelkern gehört ein solcher Kranzkern C.

Zur Prüfung des richtigen Passens sämtlicher Kerne stellt man sie auf einer zwei-

teiligen bearbeiteten Platte zusammen. Es wird so möglich, nahezu alle Kerne auf der zusammengesetzten Platte im Kreise zu vereinigen. Schließlich treibt man die beiden Plattenhälften mit Hilfe zweier hydraulischer Drücker auseinander, setzt die noch fehlenden Kerne ein und schiebt die Platten wieder zusammen. Hat alles gut gepaßt, so kann an den endgültigen Aufbau der Form gegangen werden.

In einer etwa 1500 mm tiefen Grube wird der Boden genau wagrecht abgedreht und mit einer schweren, an der oberen Seite mit zwei bearbeiteten Gleitleisten versehenen gußeisernen Platte belegt. Auf diese große ungeteilte Platte legt man zwei unten mit Gleitleisten versehene, oben vollständig bearbeitete Platten, die auf den Leisten zusammengeschoben und auseinandergezogen werden können. Diese Platten werden zunächst zusammengeschoben und dann auf ihrer bearbeiteten Oberfläche die Grundrisse der einzelnen Kerne zum Teil mit Hilfe einer Lehre D (Abb. 6) vorgerissen. Nun können der Reihe nach 13 Schaufelkerne mit ihren Ergänzungskernen C (Abb. 4) eingelegt werden.

Zum Einlegen der letzten drei Kerne müssen die beiden Hälften der Unterlagsplatte auseinandergedrückt werden. Die Art, wie die Endkerne auf beiden Plattenhälften während der Trennung der Unterlagsplatten zum Teil am Krane hängend, zum Teil durch gußeiserne Ständer in richtiger Lage erhalten werden, ist der Abb. 4 zu entnehmen.

Nach dem Einbringen der letzten Kerne drückt man die Unterlagsplatten wieder zusammen, errichtet an vier einander in rechten Winkeln gegenüberstehenden Stellen S (Abb. 1) Unterlagen zur Stützung des Oberteiles und baut rings um die Kerne einen Ring von Ziegelsteinen zum Schutze gegen das folgende Einstampfen der Form mit schweren Preßluft-Kranstampern auf. Die Grundplatte ist an jeder Seite mit vier Lappen zum Ueberschieben von Verschlußankern versehen, die nun angebracht werden, worauf man die Form mit einem stufen-

förmig angeordneten Kranze von gebogenen Blechen umgibt (Abb. 7) und den freien Raum zwischen der Mauer und den Blechen möglichst fest voll Sand stampft. Nach dem Aufbringen der Oberteildeckplatte — was selbstredend noch vor dem Einstampfen geschieht —, belegt man sie mit einer Lage von vier gußeisernen Querbalken, über die im rechten Winkel vier weitere solcher Balken gelegt werden. Auf diese Weise ergibt sich eine sechzehnfache Verankerung oder ein Anker für jedes Kernstück. Die Querbalken lassen die Anordnung von drei starken Läufen zu, die von

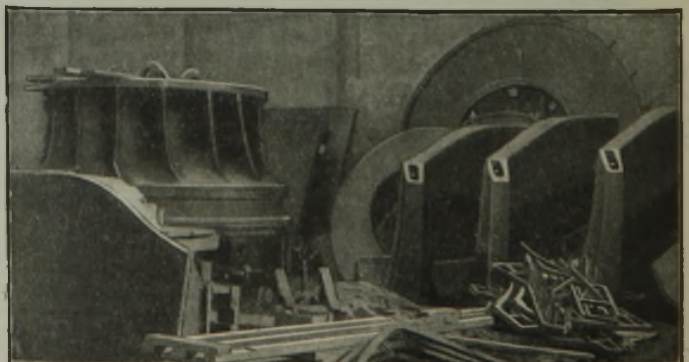


Abbildung 3. Links ein eben der Form entnommener Turbinenläufer, rechts drei Schaufelkerne, im Hintergrunde eine Grundplatte, im Vordergrund verschiedene Kerneisen.



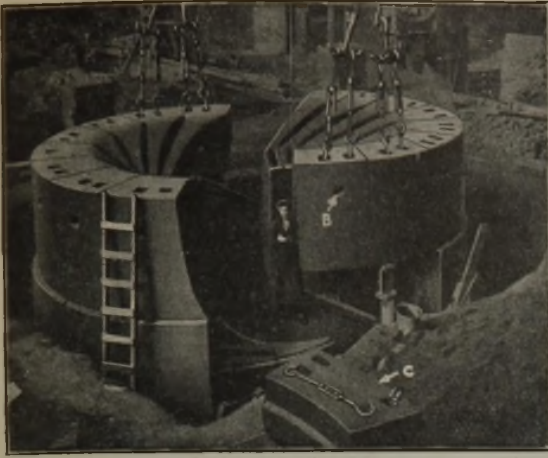


Abbildung 4. Die Läuferform mit auseinandergeschobener Grundplatte vor dem Einschleiben der letzten Kerne C.

sie herausgenommen und, gewöhnlich durch Eintauchen in heißes Wasser, schnell abgekühlt.

Neuerdings führte Leslie H. Masha<sup>4)</sup> Untersuchungen aus, die den Zweck hatten, die Ursachen dieser Ver-



Abbildung 6. Die Läuferform nach dem Einlegen von neun Kernen.

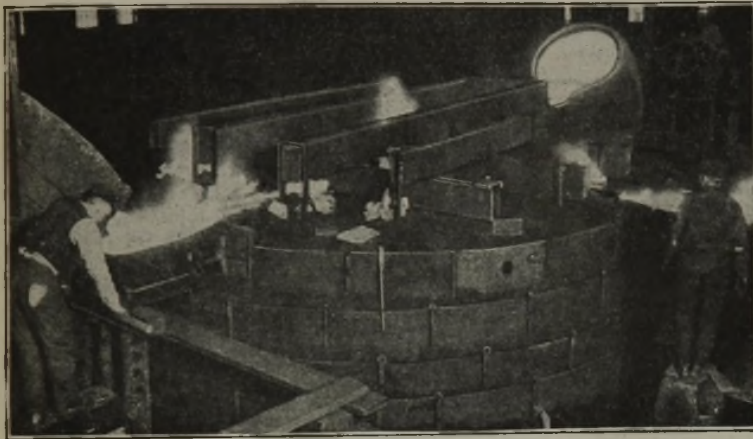


Abbildung 7. Der Guß mit drei Kranfannen.

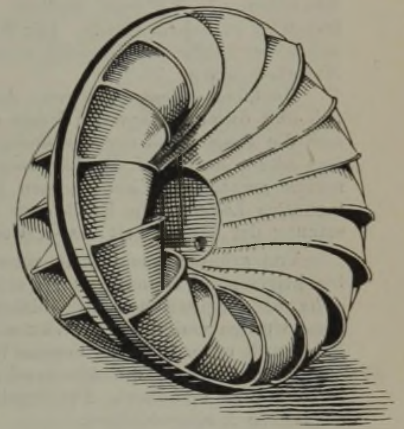


Abb. 8. Ansicht des 50-t-Turbinen-Laufrades nach der Entnahme aus der Form.

drei gleichmäßig über den Rand der Form verteilten Stellen aus das flüssige Eisen einem in der Mitte der Deckplatte angeordneten Sammelbecken zuführen. Dieser Sammler steht mittels 12 lotrechten Trichtern von je 80 mm  $\Phi$  mit der Nebenform des Abgusses in Verbindung. Der Guß erfolgt mittels dreier an Laufkränen hängender Gießpfannen (Abb. 7). Man beläßt den Abguß zehn Tage in der Form und erreicht so eine derart gleichmäßige Abkühlung, daß trotz der sehr bedeutenden Unterschiede in den Wandstärken — 20 bis 125 mm! — keinerlei Riß oder sonstige Störung merkbar wurde (Abb. 8).

Der Abguß wog ziemlich genau 50 t, die Form mit samt dem Abgusse 135 t. Sie wurde in der Hauptsache von zwei Formern und zwei Kernmachern innerhalb 28 Tagen fertiggestellt und zum Abgusse gebracht.

C. Irresberger.

### Die Sprödigkeit von Temperguß als Folge der Wärmebehandlung.

Es ist allgemein bekannt, daß sich die Güte von Temperguß beim Heißverzinkungsverfahren häufig ganz beträchtlich verschlechtert, worauf in der Literatur schon Bean, Highriter und Davenport<sup>1)</sup>, Schwartz<sup>2)</sup> und Tueda<sup>3)</sup> hingewiesen haben.

Das Heißverzinkungsverfahren besteht im wesentlichen darin, daß die zu verzinkenden Stücke in flüssiges Zink von 440 bis 480° eingetaucht werden. In diesem Bade bleiben die Stücke eine Minute oder länger, bis sie die Temperatur des Zinks erreicht haben. Dann werden

schlechterung aufzuklären und gegebenenfalls Gegenmittel anzugeben. Hierbei stellte es sich heraus, daß das Sprödewerden nicht eine spezifische Folge des Verzinkungsverfahrens ist, sondern auch eintritt, wenn man den Temperguß bis zur Galvanisierungstemperatur erhitzt und dann abschreckt. Offenbar handelt es sich also um ein zwischen ungefähr 300 und 500° liegendes Gebiet von Sprödigkeit, die der bekannten Blausprödigkeit des Flußeisens entspricht.

Als Ausgangswerkstoff diente ein gut getemperter Temperguß mit schwarzem Bruch, wie er als amerikanischer Schwarzkern bekannt ist. Die durchschnittliche chemische Zusammensetzung des getemperten Gusses war:

|         |             |
|---------|-------------|
| 2,10 %  | Ges.-C      |
| 2,00 %  | Temperkohle |
| 0,10 %  | geb. C      |
| 0,80 %  | Si          |
| 0,26 %  | Mn          |
| 0,20 %  | P           |
| 0,073 % | S.          |

Der äußere entkohlte Rand wurde entfernt. Das zu den Versuchen benutzte Eisen entsprach somit allerdings den Verhältnissen in der Praxis nicht, doch war die entkohlte Zone sehr unterschiedlicher Stärke, so daß ihre Entfernung unerlässlich war, wenn übereinstimmende Ergebnisse erzielt werden sollten.

Die Sprödigkeit wurde durch Kerbschlagversuche nach Izod gemessen, die Probe erhielt drei Kerbe, die 28 mm voneinander entfernt lagen, so daß jede Probe drei Werte lieferte. Proben, die in einem Bleibad von 460° 3 min lang erhitzt und darauf in Wasser von

<sup>1)</sup> Foundry 49 (1921), S. 557.

<sup>2)</sup> Iron Trade Rev. 69 (1921), S. 617.

<sup>3)</sup> Trans. Am. Soc. Mech. Eng. 41 (1921), S. 91.

<sup>4)</sup> Techn. Pap. Bur. Stand. Nr. 245 (1923).

80 ± 5° abgeschreckt und solche von normal heißverzin-  
ktem Material, die ebenfalls auf 460° erhitzt und in  
Wasser von 80° abgeschreckt wurden, lieferten nur 11  
bis 12 % des Wertes, den die unbehandelten Probestücke  
ergaben.

Nach diesen Feststellungen wurde der Einfluß der  
Erhitzungsgeschwindigkeit, der Erhitzungsdauer, der  
Abkühlungsgeschwindigkeit und des Alters nach der  
Behandlung untersucht. Die Temperatur der Wärme-  
behandlung betrug in allen Fällen 460 ± 5°. Verände-  
rungen in der Erhitzungsgeschwindigkeit brachten  
keinen merklichen Unterschied in der Schlagfestigkeit  
des Tempergusses hervor, ebensowenig beeinflusste die  
Erhitzungsdauer die Ergebnisse. Hingegen hatte  
die Veränderung der Abkühlungsgeschwindigkeit  
wesentliche Unterschiede zur Folge. Durch Abschrecken  
im Wasser wurde das Eisen sehr spröde. Die Schlag-  
festigkeit betrug nur noch 7 % derjenigen des unbehan-  
delten Materials. Kaltes Wasser war wirksamer als  
heißes, das in demselben Maße wie Abschrecken in Öl  
die Sprödigkeit steigerte, während Abkühlen an der Luft  
weniger Schaden verursachte. Eine weitere geringe Ver-  
langsamung der Abkühlung hatte keine entsprechende  
Erhöhung der Schlagfestigkeit zur Folge. Sehr langsame  
Abkühlung, 1—0,3°/min, erhöhte dagegen die Schlag-  
festigkeit in hohem Grade. Der Wert der Schlagfestig-  
keit dieser Proben im Vergleich zu der des unbehandelten  
Materials betrug 75 %.

Nachdem so festgestellt war, daß durch Abschrecken  
bei 460° durchweg sprödes Eisen erhalten wird, erhob  
sich die Frage nach der Beständigkeit dieser Wirkung.  
Das Altern hatte auf die Eigenschaften eines derartig  
spröde gemachten Eisens keinen Einfluß. Durch vier-  
monatige Lagerung im Exsikkator konnte keine Herab-  
setzung der Sprödigkeit erzielt werden.

Von größter Wichtigkeit waren die in folgendem  
beschriebenen Versuche über Veränderungen der Ab-  
schrecktemperatur. Alle bisherigen Versuchsergeb-  
nisse wurden erzielt durch Wärmebehandlung bei 460°.  
Nun wurde unter Ausschaltung der Wirkung aller anderen  
Veränderlichen nur die Abschrecktemperatur zwischen  
240 und 800° verändert. Die Ergebnisse sind in Abb. 1  
als Kurve A eingezeichnet.

Der Verlauf dieser Kurve ist sehr interessant. Zwi-  
schen 200 und 375° ist ein rasches Sinken der Schlag-  
festigkeit zu beobachten, zwischen 375 und 550° liegt  
die Zone höchster Sprödigkeit. Von 550 bis 610° steigt  
die Schlagfestigkeit noch über den Wert des Ausgangs-  
materials hinaus und bleibt von 610 bis 760° ungefähr  
konstant, um dann über 760° hinaus wieder jääh abzufallen.

Das Gebiet der Sprödigkeits-Zone ist verhältnis-  
mäßig klein und von spröffen Uebergängen begrenzt.  
Unglücklicherweise liegen die Temperaturen des Heiß-  
verzinkungsverfahrens gerade inmitten dieser Zone der  
größten Sprödigkeit. Die Verhältnisse liegen also leider  
nicht so, daß die Gefahrenzone durch eine Veränderung  
der Verzinkungstemperatur vermieden werden könnte.

Diese letzten Versuche waren von so großem Inter-  
esse, daß dieselben mit zwei weiteren aus anderen Gieß-  
ereien stammenden amerikanischen Temperguß-Sorten B  
und C wiederholt wurden. Die Zusammensetzung der  
drei Eisensorten ist in Zahlentafel 1 enthalten. In  
Abb. 1 sind die entsprechenden Kurven unter B und C  
eingezeichnet. Die Sprödigkeitszone ist für das B- und  
C-Eisen enger als für das A-Eisen. Das C-Eisen wurde  
nicht so spröde bei 460° als das A- und B-Eisen. Dafür  
verlor es bei höherer Temperatur auch nicht so sehr diese  
Eigenschaft wieder wie die anderen. Bezeichnend ist  
aber, daß das Mittel der Temperaturen, die geringe  
Schlagfestigkeit zur Folge hatten, bei allen Eisensorten  
ungefähr dasselbe war.

Nachdem somit feststand, daß die Wärmebehand-  
lung die Ursache für das Sprödwerden war, und gezeigt  
wurde, daß beiderseits der Sprödigkeitszone das Eisen  
gute Schlagfestigkeit besaß, so wurde versucht, durch  
nachträgliche Wärmebehandlung bei einer dieser Tempe-  
raturzonen die Sprödigkeit wieder zu beseitigen. Ein  
Anlassen von 4 st bei 200° gab dem Material ungefähr  
15 % seiner ursprünglichen Schlagfestigkeit wieder, wo-

hingegen ein Erhitzen auf 615° mit nachfolgender Ab-  
schreckung die Schlagfestigkeit auf 154 % von der des  
unbehandelten Eisens steigerte.

Hiermit hatte man zwar ein Verbesserungsverfahren  
für die durch das Verzinkungsverfahren verdorbenen  
Gußstücke an der Hand, es hatte aber leider den Nach-  
teil, daß es den Zinküberzug wieder zerstörte. Die Indu-  
strie braucht indessen ein Erzeugnis, das ohne Schaden  
heiß verzinkt werden kann. In der Absicht, dies zu er-  
reichen, wurden andere Probestücke bei 615° abge-  
schreckt und dann erst auf Sprödigkeit behandelt, d. h.  
nochmals auf 460° erhitzt und wieder abgeschreckt. Die

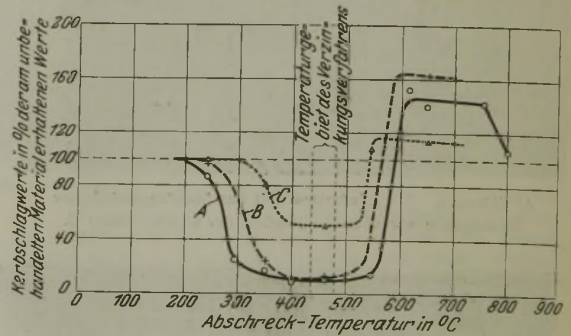


Abbildung 1. Wirkung der Wärmebehandlung auf die Schlag-  
festigkeit von amerikanischem Temperguß.

Kurve A = 1 mkg } Kerbschlagwert an der unbehan-  
" B = 0,80 " } delten Probe.  
" C = 0,78 " }

Schlagfestigkeit wurde zwar durch diese Nachbehand-  
lung etwas geringer, besaß aber immer noch eine höhere  
Schlagfestigkeit als das Ausgangsmaterial, selbst wenn  
vor dem letzten Abschrecken die Erhitzung auf 460°  
eine halbe Stunde währte, wie Zahlentafel 2 zeigt.

Die Versuche an dem Material B und C führten zu  
denselben günstigen Ergebnissen. Je ein Probestück aus  
B- und C-Eisen wurde auf 655° erhitzt, abgeschreckt und  
dann auf Sprödigkeit behandelt. Die relative Schlagfestig-  
keit stieg auf 177 und 123 % des unbehandelten Eisens.

Zahlentafel 1. Zusammensetzung der Eisensorten.

| Bezeichnung | Zusammensetzung |                       |         |         |        |        |
|-------------|-----------------|-----------------------|---------|---------|--------|--------|
|             | Ges.-C<br>%     | Temper-<br>kohle<br>% | Si<br>% | Mn<br>% | P<br>% | S<br>% |
| A           | 2,10            | 2,00                  | 0,80    | 0,26    | 0,20   | 0,073  |
| B           | 2,35            | 2,10                  | 0,91    | 0,25    | 0,18   | 0,051  |
| C           | 2,90            | 2,83                  | 0,64    | 0,38    | 0,17   | 0,072  |

Zahlentafel 2. Wirkung der Abschreckung von  
615° auf die Sprödigkeit von Eisen A.

| Behandlung   | Kerbschlagwerte,<br>die der unbe-<br>handelten Probe<br>= 100 gesetzt |
|--|---|
| Abgeschreckt von 460°, erhitzt auf 615°<br>und wieder abgeschreckt . . . . .     | 154   |
| Abgeschreckt von 615° . . . . .  | 150   |
| Abgeschreckt von 615°, erhitzt auf 460°<br>und wieder abgeschreckt . . . . .     | 139   |
| Abgeschreckt von 615°, 30 min bei 460°<br>erhitzt, wieder abgeschreckt . . . . . | 124   |

Dieselben günstigen Werte blieben auch bestehen,  
wenn jetzt statt der bloßen Erhitzung auf 460° die übliche  
Verzinkung angewandt wurde. Nachdem noch an dem  
Eisen C Zerreißversuche vorgenommen wurden, konnte  
der Verfasser feststellen, daß Sprödwerden durch Ver-  
zinken durch die angegebene vorherige Wärmebehand-  
lung verhütet werden kann, ohne daß andere physika-  
lische Eigenschaften des Eisens darunter leiden.

Der Verfasser weist darauf hin, daß die Ursache  
dieser Vorgänge noch unbekannt ist. Der Phosphorgehalt  
scheint in diesem Zusammenhang ohne Zweifel von Be-  
deutung zu sein, ebenso die verschiedene Herstellungsart  
des betreffenden Tempergusses. Dr.-Ing. Emil Schüz.

## Aus Fachvereinen.

### Verein Deutscher Eisengießereien, Gießereiverband.

Der Verein Deutscher Eisengießereien, Gießereiverband, hielt seine diesjährige (54.) Hauptversammlung unter der Leitung seines Vorsitzenden, Dr.-Ing. Siegfried Werner, vom 27. bis 29. August in Breslau ab. Der erste Teil der Tagung war von Ausschusssitzungen in Anspruch genommen; am 28. August wurden folgende technische Vorträge gehalten.

Es sprach zunächst Professor Dr. P. Aulich (Duisburg) über

#### Das Wesen des Formsandes und seine Bedeutung für die Gießertechnik.

Der Formsand gehört als Glied in die Kette von Umgestaltungsvorgängen, die sich am festen Gestein vollzogen haben. Aus dem verhältnismäßig seltenen Auftreten brauchbarer Formsandlagerstätten ist zu schließen, daß besonders günstige Umstände bei ihrer Bildung gewaltet haben müssen, um jene besonderen Eigenschaften, wie Bildsamkeit, Standfestigkeit und Feuerbeständigkeit, hervorzurufen.

Die Hauptbestandteile eines Formsandes sind Quarz und Ton, jener das Formgerüst, dieser das Bindemittel in gießertechnischem Sinne; daneben findet man in den meisten Fällen noch unzersetzte und halbzersetzte Silikate, wie Feldspate und Glimmer, ferner Eisenverbindungen, die dem Sande die mannigfaltige Färbung verleihen, und manchmal auch Kalk, der als unliebsamer Gemengteil zu bezeichnen ist. Die große Mannigfaltigkeit in Form und Größenabmessungen der Quarzkörner, von denen zumeist eine Größenstufe den Hauptanteil ausmacht, bedingt den Charakter eines Sandes als grob-, mittel- und feinkörnig, während der Tongehalt der Menge nach die Eigenschaft des Sandes als fett, halbfett und mager verursacht. Daß die Auffindung und Benutzung des Formsandes sich auf reinem Erfahrungswege vollzogen hat, beweisen die Anfänge der bedeutenderen Gießereibezirke, die stets in nicht allzuweiter Ferne von Sandvorkommen lagen, zu Zeiten, als die Transportmittel noch nicht die heutigen waren.

Die Untersuchung des Formsandes auf chemischem Wege kann auf zwei Arten erfolgen; man bestimmt die einzelnen Bestandteile, wie Kieselsäure, Tonerde, Alkali, Wasser und sonstige Nebenbestandteile — es ist dies die „Bausch- oder Gesamtanalyse“, sie hat für die Charakterisierung eines Formsandes keinen Wert und sollte daher vermieden werden. Die zweite Art ist die „rationelle“ Analyse, sie ermittelt die mineralogischen Bestandteile, wie Quarz, Ton, Feldspat, Glimmer, Kalk u. a. m., und drückt diese in Prozentteilen aus. Bedenkt man, daß ziemlich alle Bestandteile außer Kalk Kieselsäure, die übrigen außer Quarz Tonerde enthalten, so genügt dieser Hinweis, die Unhaltbarkeit einer Gesamtanalyse darzutun. Im allgemeinen ist die rationelle Analyse für die Zwecke des Gießereibetriebes entbehrlich; sie ist vielmehr da am Platze, wo es sich um die Erschließung einer neuen Formsandlagerstätte oder um Feststellung von Veränderungen einer bereits in Abbau befindlichen Lagerstätte handelt, da es leichter ist, einen unbrauchbaren Sand erst gar nicht zu versenden, als denselben seitens der Gießerei erst dann untersuchen zu lassen, nachdem bereits eine Anzahl Fehlguße damit gemacht wurde. Viel wichtiger ist die mechanische und optische Untersuchung eines Sandes.

Betrachtet man einen frischen Formsand unter dem Mikroskop, so findet man bei anerkannt guten Formsanden, daß jedes Sandkorn von einer mehr oder weniger dicken Hülle eines Tönhäutchens umgeben ist; letzteres ist so beschaffen, daß es zufolge Unebenheiten und Furchen der Sandkörner eine außerordentlich hohe Haftfähigkeit aufweist, so daß es schwer hält, diese Tonhülle durch Waschen mit Wasser vollständig zu entfernen. Diese Tonhülle ist das eigentliche Grundelement für das Verhalten

eines Sandes als Formstoff; durch das Benetzen mit Wasser quillt dies Häutchen infolge Wasseraufnahme auf, und es zeigt sich nunmehr die Eigenschaft, die man als Bildsamkeit oder Formbarkeit bezeichnet. Je gleichmäßiger die nicht zu feine Körnung eines Sandes ist, um so geeigneter wird sich im allgemeinen ein Sand als Formstoff erweisen, d. h. seine Standfestigkeit bei gleichzeitiger Gasdurchlässigkeit wird ein Optimum erreichen. Reichert der Tongehalt nicht zur völligen Verklebung aller Sandkörner aus, so ergeben sich halbfette und ferner magere Sande, die Binfestigkeit geht zurück.

Weiterhin wurde einiges über die Entstehung von Formsandlagerstätten in geologischer Hinsicht gesagt. An Hand eines Stammbaumes hatte der Vortragende versucht, die allmählich fortschreitende Veränderung der Ursprungsgesteine: Granit, Gneis, Porphy, Basalt und Sandstein, als Folge von Verwitterungsvorgängen, wenn auch nicht lückenlos, zu deuten, und diese Veränderungen durch zahlreiche Belegstücke zu veranschaulichen. Als Ergebnis dieser Ausführungen wird man sich über die Entstehung von Formsandlagerstätten etwa folgendermaßen äußern können: Sande, in nicht zu abgerolltem und dadurch gerundetem Zustande, gelangten mit der gerade erforderlichen Einschwemmung von Ton als Bindemittel in möglichst regelmäßiger Weise in seichten Meeren zur Ablagerung und bildeten darin Schichten von mehr oder minder großer Mächtigkeit; die verschiedenen Grade der Einschwemmung von Ton mit der wechselnden Korngröße der Sandkörner führten zu der überaus großen Mannigfaltigkeit der uns bekannten Sandvorkommen, von denen etwa 150 verschiedene Formsandarten durch Muster belegt wurden. Hierauf folgte eine kurze Besprechung der Formsandvorkommen in den verschiedenen geologischen Formationen, wobei auf die neuerdings von Behr veröffentlichte Formsandkarte Deutschlands hingewiesen wurde. Nach einer kurzen Besprechung der Ursachen der verschiedenen Färbungen der Formsande, ihres Einflusses auf die Feuerbeständigkeit, des schädlichen Kalkgehaltes, wurde die Konstitution des Formsandes berührt, eine Frage, die noch sehr der Aufklärung bedarf; hierzu wäre erst einmal die Kolloidchemie wirksam heranzuziehen, ein Gegenstand, der noch viel zu wenig beachtet worden ist.

Die Prüfung des Formsandes muß noch viel mehr den Bedürfnissen der Praxis angepaßt werden. Die bisher ausgeübten Verfahren sind zu umständlich und wurden eigentlich nur an frischen Formsanden ausgeübt, während doch letztere für sich allein nur in den seltensten Fällen Anwendung finden. Die auf frischen Formsand sich erstreckende Prüfung ergibt nur das Wesen der zu benutzenden Formsande, um in der Folge geeignete Mischungen mit bereits gebrauchtem Formsand (Altsand) herstellen zu können; auch ergibt sie den Grund für das günstige Verhalten eines Formsandes, um bei später auftretenden Mißerfolgen mit denselben Gemischen durch Vergleich der Untersuchungsergebnisse deren Ursachen aufzuklären. Hierbei wurde auch die Aufmerksamkeit auf die verschiedenen Aufbereitungsanlagen gelenkt mit dem Hinweis, daß doch unmöglich eine solche Anlage für alle Fälle gleich gut verwendbar sein kann. Hierbei sowie auch in bezug auf die weiteren Aufbereitungsmaschinen, wie Kollergänge, Schleudermühlen, Sandtrocknungsapparate, müßte ein Zusammengehen des Technikers mit dem Gießer angestrebt werden, um das bestmögliche Aufbereitungsverfahren herauszufinden, eine Aufgabe, die noch viel zu wenig gewürdigt ist.

Von Untersuchungsverfahren praktischer Art steht im Vordergrund das Sandstufungsverfahren nach Treuheit. Mittels dieses leicht auszuübenden Verfahrens läßt sich in kurzer Zeit die Gliederung eines Formsandes in die verschiedenen Größenklassen durchführen. Man erkennt daran ohne weiteres, mit welcher Art eines Formsandes man es zu tun hat. Ueber das Verfahren ist bereits in dieser Zeitschrift<sup>1)</sup> ausführlich berichtet worden, so daß es sich erübrigt, hier nochmals darauf einzugehen. Eine große Anzahl von Stufungsergebnissen verschiedener Sande war auf einer Zahlentafel verzeichnet.

<sup>1)</sup> St. u. E. 43 (1923), S. 1363.

Die Prüfung der Bindefestigkeit mittels der Dotyschen Maschine<sup>1)</sup> zeitigte recht gute Ergebnisse. Auf mehreren Tafeln wurde die Abhängigkeit der Bindefestigkeit eines Formsandes sowie Formsandgemisches von dessen Feuchtigkeitsgehalt zur Darstellung gebracht als Ergebnis von 197 Einzelprüfungen. Der Vortragende behält sich vor, die weiteren Ergebnisse zum Gegenstand einer Veröffentlichung an dieser Stelle zu machen.

Die Prüfung auf Gasdurchlässigkeit und Feuerbeständigkeit hat nur untergeordnete Bedeutung, da derartige Versuche unter ganz anderen Bedingungen unternommen zu werden pflegen, als sie im Gießereiwesen tatsächlich bestehen. Im allgemeinen kann gesagt werden, daß die günstigste Durchlässigkeit des Formsandes für Gase bei möglichst gleichmäßiger Korngröße und nicht zu splittiger Form der Sandkörner erzielt werden dürfte. Der Einfluß der Stampfarbeit ändert übrigens das Verhalten der Form in bezug auf Gasdurchlässigkeit ganz erheblich, was bisher auch noch nicht genügend gewürdigt worden ist. Treuheit hat hierfür einen einwandfreien Festigkeitsprüfer<sup>2)</sup> geschaffen, der es erlaubt, über die im Betrieb sich zeigenden Stampfleistungen an den einzelnen Stellen der Gußform ein einwandfreies Bild zu entwerfen, namentlich in bezug auf die Wirkungsweise der verschiedenen Formmaschinen; auch dies ist ein Punkt, der noch sehr der Erörterung bedarf, hängt doch außerordentlich viel davon ab, ob eine solche Maschine auch das dauernd leistet, was man billig von ihr fordern kann.

Die vorgeschrittene Zeit erlaubte dem Vortragenden nicht mehr, auf diese Punkte näher einzugehen; er behält sich indessen vor, späterhin darauf zurückzukommen. — Das gleiche gilt von einem einfachen Prüfverfahren des Kalksteins mittels verdünnter Salzsäure, das in den weitaus meisten Fällen eine genaue chemische Analyse entbehrlich macht<sup>3)</sup>. Ein Stammbaum und ausgelegte Proben suchten das Verfahren kenntlich zu machen.

Den zweiten Vortrag hielt Professor E. Diepschlag (Breslau) über

#### Die wärmetechnischen Grundlagen des Kuppelofens.

In den Gießereibetrieben ist in den letzten Jahren die Wärmewirtschaft des Kuppelofens in den Vordergrund des Interesses gerückt. Man hat auch hier versucht, die Abwärmemengen nutzbringend wieder zu gewinnen, und aus diesen Bestrebungen sind einige Neukonstruktionen entstanden, von denen der Schürmann-Ofen eine bereits allgemein bekannte Bauart ist. Es ist nun von allgemeinen Gesichtspunkten aus untersucht worden, welche Vorteile durch die Ausnutzung der Abgaswärme für den Kuppelofenbetrieb erzielbar sind. Um über die Größenordnung der Abgaswärmemengen eine Vorstellung zu gewinnen, ist aus bisher bekannten Veröffentlichungen über Stoff- und Wärmebilanzen von Kuppelöfen festgestellt worden, wieviel WE je kg erschmolzenes Eisen dem Kuppelofen in dem Koks überhaupt zugeführt werden und wieviel WE in den Abgasen entweichen. Aus dieser Zusammenstellung ist zu entnehmen, daß der Anteil der in Verlust gehenden WE an den gesamten im Koks zur Verfügung stehenden Wärmemengen nur ungefähr den fünften Teil ausmacht. Schon diese Feststellung nötigt zu dem Schluß, daß der aus der Abwärmerverwertung zu erwartende Gewinn nicht sehr groß sein kann, daß er um so kleiner ist, je geringer der Kokssatz war. Eine wirtschaftliche Ausnutzung der Abgaswärme durch eine Komplikation des Ofenbetriebes steht nur dann in Aussicht, wenn der Ofen mit verhältnismäßig hohem Kokssatz arbeitet. Voraussetzung für einen wirtschaftlichen Abwärmebetrieb wäre demnach ein unwirtschaftlicher Ofenbetrieb. Unter diesen Umständen entsteht die Frage, ob es nicht möglich sein wird, den normalen Kuppelofenbetrieb so einzustellen, daß mit der geringstmöglichen Koksmenge die Schmelzung des Eisens durchgeführt wird. Es kommt nur darauf an, die Bedingungen zu ermitteln, unter welchen die Schmelzung mit geringstem Wärmeaufwand erfolgt. Bei Beurteilung dieser Frage

muß festgehalten werden, daß es die einzige Aufgabe des Kuppelofens ist, Eisen zu schmelzen und auf eine bestimmte Temperatur zu überhitzen. Alle anderen Erscheinungen und Ergebnisse bei diesem Schmelzvorgang sind unerwünscht. Die Schmelzung des Eisens wird um so schneller vorstatten gehen, je höher das verfügbare Temperaturgefälle eingestellt werden kann.

Es ist daher untersucht worden, ob wenigstens theoretisch bei niedrigen Kokssätzen Verbrennungstemperaturen erzielt werden können, die eine einwandfreie Schmelzung des Eisens verbürgen. Nach demselben Verfahren, nach welchem schon früher die theoretischen Verbrennungstemperaturen im Hochofen berechnet wurden<sup>1)</sup>, ist die Höhe der theoretischen Flammentemperatur annähernd ermittelt worden. Da es nicht möglich ist, festzustellen, wie weit der Grad der Verbrennung vor den Düsen sich einstellt, ist einmal die Annahme gemacht worden, daß die gesamten vor den Düsen befindlichen Kohlenstoffmengen zu Kohlenäure verbrennen und das andere Mal, daß nur soviel Kohlenäure vor den Düsen entsteht, wie die Gichtgasanalyse angibt. Die tatsächlichen Verbrennungstemperaturen liegen zwischen diesen beiden Grenzwerten. Abb. 1 gibt einen Ueberblick über Ergebnisse. Die Rechnungen haben ergeben, daß schon bei niedrigen Kokssätzen theoretische Verbrennungstemperaturen vorliegen, die erheblich über dem Schmelzpunkt des Eisens sind. In diesem Idealfalle müßte bei einem Kokssatz von beispielsweise 6 % nicht nur die zur Schmelzung notwendige Wärme ausreichend sein, sondern auch das erzielbare Temperaturgefälle. Wenn die tatsächlichen Verbrennungstemperaturen im Kuppelofen erheblich unter den errechneten liegen, so liegt die Ursache nicht an einem Wärmemangel, sondern an fehlerhafter Bauweise oder unrichtigem Betrieb der Kuppelofenfeuerung. In den seltensten Fällen wird bei schlechter Schmelzleistung des Kuppelofens oder bei dem Anfall matten Eisens ein tatsächlicher Wärmemangel vorliegen, es wird lediglich das zur einwandfreien Schmelzung nötige Temperaturgefälle nicht vorhanden sein. Es erscheint nach dieser Ueberlegung empfehlenswert, in laufenden Betriebsuntersuchungen die einzelnen Umstände zu bestimmen, welche einen Einfluß auf die Verbrennungstemperaturen ausüben. Die hier in Frage kommenden Größen sind Beschaffenheit des Kokses, Stückgröße der Beschickung, Durchsatzgeschwindigkeit, Winddruck und Anordnung der Windzuführung. Gelingt eine durch systematische Betriebsüberwachung erzielte wirtschaftliche Einstellung des Kuppelofenbetriebes, so wird vom wärmetechnischen Standpunkte eine Abkehr vom heutigen Kuppelofen nicht erforderlich sein. Eine Komplikation des Kuppelofenbetriebes ist auch deswegen nicht erstrebenswert, weil der SchachtOfen metallurgisch immer unbefriedigend arbeiten wird. Er ist zwar als einfacher UmschmelzOfen dem FlammOfen, namentlich bei unseren Betriebsverhältnissen, überlegen, für die Veredelung des Gußeisens bleibt er jedoch ungeeignet. Aus dieser Erkenntnis entspringen die in der Technik anerkannten Bestrebungen, den Kuppelofen lediglich als SchmelzOfen zu benutzen, die Legierung und Veredelung des Gußeisens durch Nachbehandlung vorzunehmen.

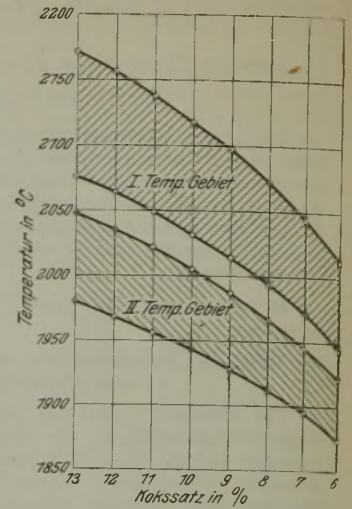


Abbildung 1.  
I. Temp.-Gebiet bei 7,5 % Asche, 50° C Windtemp., 0 g/kg Windfeuchtigkeit.  
II. Temp.-Gebiet bei 15 % Asche, 0° C Windtemp., 12,6 g/kg Windfeuchtigkeit.

<sup>1)</sup> Auch hierzu sei auf die Ausführungen in St. u. E. 44 (1924), S. 217, verwiesen.

<sup>2)</sup> Siehe St. u. E. 43 (1923), S. 1494.

<sup>3)</sup> St. u. E. 43 (1923), S. 1389.

(Schluß folgt.)

<sup>1)</sup> St. u. E. 43 (1923), S. 422 und 471.

**Zeitschriften- u. Bücherschau Nr. 9<sup>1)</sup>.**

Die nachfolgenden Anzeigen neuer Bücher sind durch ein am Schlusse angehängtes **■ B ■** von den Zeitschriftenaufsätzen unterschieden. — Buchbesprechungen werden in der Sonderabteilung gleichen Namens abgedruckt.

**Allgemeines.**

F. Bicheroux, Ingénieur: Principes de Sidérurgie. Avec fig. et nombreux tableaux dans le texte. Paris (15, Rue des Saints-Pères): Librairie Polytechnique Ch. Béranger 1924. (4 Bl., 505 S.) 8°. 45 fr. **■ B ■**

Julian Arell Sohon, of the Engineering Societies Library [New York], and William L. Schaaf: A Reference List of bibliographies; chemistry, chemical technology and chemical engineering, published since 1900. New York: The H. W. Wilson Company 1924. (X, 100 p.) 4°. **■ B ■**

Hubert Joly: Technisches Auskunftsbuch für die Jahre 1924/25. Eine alphabetische Zusammenstellung des Wissenswerten aus Theorie und Praxis auf dem Gebiete des Ingenieur- und Bauwesens unter Berücksichtigung der neuesten Errungenschaften, ferner Preise und Bezugsquellen. Jg. 30. Kleinwittenberg a. d. Elbe: Joly, Auskunftsbuch-Verlag (1924). (XVI, 1337, XL S.) 8°. Geb. 10 G.-M. **■ B ■**

Baruch: Industrielle Bereitschaft.\* Eröffnungsansprache über die Wichtigkeit industrieller Bereitschaft für die Verhütung künftiger Kriege. [Mech. Engg. 46 (1924) Nr. 7, S. 375/434.] **■ B ■**

**Geschichtliches.**

(Friedrich Wilhelm Dahlmann, Hannover): Denkschrift zum 25jährigen Bestehen der „Hawa“, Hannoversche[n] Waggonfabrik, A.-G., Hannover-Linden. (Mit Abb. im Text u. 33 Bildertaf.) Hannover: (Selbstverlag der „Hawa“) 1924. (105 S.) 4°. **■ B ■**

Felix Pinner (Frank Faßland): Deutsche Wirtschaftsführer. Charlottenburg: Verlag der „Weltbühne“ 1924. (4 Bl., 263 S.) 8°. 5 G.-M., geb. 6 G.-M. — Charakterbilder von Hugo Stinnes, Otto Wolff, August Thyssen, Krupp, Emil Kirdorf, Stumm, Henckel v. Donnersmarck, Reinhold Becker, den Mannesmanns u. a. führenden Männern unserer Volkswirtschaft. **■ B ■**

C. Kreuzberg: Die Eisenindustrie in der Grafschaft Orange im Staate New York.\* Aus der Geschichte dieses ehemals wichtigen Eisenindustriebezirks: Eisenerne Kette zur Blockierung der englischen Schiffe im Hudson während der amerikanischen Revolution. Alter Hochofen der Sterling Iron Works, der Queensborough-Hochofen bei Ft. Montgomery, die Greenwood-Eisenwerke u. a. [Iron Trade Rev. 75 (1924) Nr. 3, S. 157/60; Nr. 5, S. 284/8.] **■ B ■**

Edmund Glaeser: Aus der Geschichte des Ostdeutsch-Sächsischen Hüttenvereins.\* Mitteilungen aus der Geschichte der Friedrichshütte in Greulich, des Eisenhüttenwerks Mallnitz, der Marienhütte in Kotzenau, der Paulinenhütte in Neusalz u. a. [Gießerei 11 (1924) Nr. 35, S. 529/33.] **■ B ■**

Kurt Bimler: Die Eisenrelieftafeln in Schlesien.\* Beitrag zur Ofenplattenfrage. [Gießerei 11 (1924) Nr. 35, S. 533/39.] **■ B ■**

J. Newton Friend u. W. E. Thornycroft: Untersuchung des Eisens von Konarak.\* Eisenteile eines Tempels bei Madras wurden mikroskopisch und chemisch untersucht und erwiesen sich als Schweiß Eisen mit nur 0,024% S, 0,015% P und Spuren Mn. Der Korrosionswiderstand war, wie fast bei allen indischen Eisen,

erheblich höher als der eines ähnlichen modernen Stahls (jedoch mit 0,36% Mn). [Vortrag v. d. Iron and Steel Inst., Sept. 1924. Iron Coal Trades Rev. 109 (1924) Nr. 2949, S. 393/4.] **■ B ■**

**Allgemeine Grundlagen des Eisenhüttenwesens.**

Chemie. Karl Becker, Dr.-Ing., Berlin-Steglitz: Die Röntgenstrahlen als Hilfsmittel für die chemische Forschung. Mit 60 Abb. Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn, Akt.-Ges., 1924. (V, 97 S.) 8°. 5,50 G.-M. (Sammlung Vieweg. H. 73.) **■ B ■**

**Aufbereitung und Brikettierung.**

Kohlen. E. Dupierry: Kohlenaufbereitung nach neuzeitlichen Grundsätzen.\* Unterschied bei der Aufbereitung von Fett- und Magerkohlen. Feinkohlenaufbereitung mit dem Schwemmsumpf-, Bagger-, Entwässerungsband- und dem neuen Feinkohlensiebverfahren. Kurze Beschreibung einer neuzeitlichen Kohlenwäsche mit Rheo-Rinnen, offenen Kohlentürmen und Schwimmaufbereitung nach Kleinbentink. [Z. V. d. I. 68 (1924) Nr. 35, S. 905/7.] **■ B ■**

Nasse Aufbereitung, Schwimmaufbereitung. E. Berl u. W. Pfannmüller: Zur Kenntnis der Schwimmverfahren II, III, IV. Das Verhalten der Oxyde, Karbonate und Sulfate und der Tonerde bei dem Schwimmvorgang. Versuch der Anreicherung eines Phosphats mit Hilfe des Schwimmvorgangs. [Kolloid-Z. 35 (1924) Nr. 1, S. 34/40; Nr. 2, S. 106/9 u. 110/11.] **■ B ■**

R. Wüster: Entwässerung und Verwendung der bei der Schwimmaufbereitung gewonnenen Edelmkohenschlämme. Besprechung zweier Verfahren. [Glückauf 60 (1924) Nr. 36, S. 797.] **■ B ■**

**Erze und Zuschläge.**

Eisenerze. Walfr. Petersson: Tiefuntersuchungen in den Erzvorkommen von Kiirunavaara und Gellivara.\* Eingehende Erforschung der beiden Erzvorkommen; die im Jahre 1914 begonnene Arbeit fand 1923 ihren Abschluß. Feststellungen der Eisen- und Phosphorgehalte einzelner Horizonte bzw. Profile. Das Ergebnis ist sehr günstig. [Jernk. Ann. 108 (1924) Heft 4, S. 193/241; auch als Sonderabdruck erschienen.] **■ B ■**

Per Geijer: Ueber die geologischen Verhältnisse Kiirunavaaras an Hand von Tiefbohrungen.\* Petrographische Untersuchungen mit Hilfe von durch Tiefbohrungen gewonnenen Kernproben. [Jernk. Ann. 108 (1924) Heft 5, S. 243/54.] **■ B ■**

Eisenmanganerze. Fritz Behrend: Ueber die Bildung von Eisen- und Manganerzen durch deren Hydroxydsole auf Verwitterungslagerstätten. Entstehung von Eisen- und Manganhydroxydsolen. Ihre Eigenschaften. Wirkung von Eisensulfat auf Eisenmanganerze. [Z. prakt. Geologie 32 (1917) Nr. 7, S. 81 89; Nr. 8, S. 102 8.] **■ B ■**

K. Hummel: Die Entstehungsweise der Eisenmanganerze im Zechstein von Spessart und Odenwald. Erörterung der bisherigen Annahmen. Ansicht, daß die Erze ursprünglich als somatische Absätze aufsteigender Thermalquellen in der Tertiärzeit gebildet wurden. Sekundäre Veränderung durch Verwitterung. [Glückauf 60 (1924) Nr. 35, S. 765 8.] **■ B ■**

Manganerze. Datico Zereteli: Georgien als Manganerzlieferant der Weltwirtschaft. (Vorw. von Professor Dr. Dr. Georg Ritter von Ebert, Rektor der Handelshochschule Nürnberg.) (Mit 5 Textabb. u. 4 Taf.) Erlangen 1924. [Haag, javastaat 1: Verlag Temo.] (34 S.) 4°. — Vgl. St. u. E. 44 (1924), S. 1191/3. **■ B ■**

John F. Sheridan: Manganerzlager in Panama.\* Vorkommen mit bis 58% Mangan in den Provinzen Panama und Colon. Geographische, topographische und geologische Mitteilungen. [Iron Age 114 (1924) Nr. 8, S. 444/7.] **■ B ■**

Zuschläge. Werner Moritz, Ingenieur-Chemiker, Wärmestelle der Kalkindustrie: Kalkbrennöfen. (Mit

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 44 (1924) Nr. 35, S. 1055/62, und Nr. 36, S. 1088/93.

20 Textabb.) Berlin (W 62): Verlag des Vereins Deutscher Kalkwerke 1924. (70 S.) 8<sup>o</sup>. 2 G.-M. ■ B ■

**Sonstiges.** Druckfestigkeit von Eisen-Erz. Notiz des Bureau of Standards. Druckfestigkeit im ruhenden oder vibrierenden Zustand ist gleich. (7 und 12 kg/cm<sup>2</sup>). [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 6 (1924) Nr. 2, S. 204/5.]

## Brennstoffe.

**Allgemeines.** E. Erdmann: Der genetische Zusammenhang von Braunkohle und Steinkohle auf Grund neuer Versuche. Die Unterschiede zwischen lignitischer Braunkohle und Steinkohle in Zusammensetzung, Farbe und chemischem Verhalten verschwinden bei längerem Erhitzen von Lignit mit Wasser unter Druck, also Übergang von Lignit in Steinkohle. Folgerung für das Entstehen der Steinkohle aus Lignit. Zwischenglied ist oberbayerische Pechkohle. [Brennstoff-Chemie 5 (1924) Nr. 12, S. 177/85.]

**Torf.** B.-F. Haanel: Renseignements sur la tourbe. [Hrsg. vom] Ministère des Mines, Division des Mines, Canada. Ottawa: F. A. Acland 1924. (48 S.) 8<sup>o</sup>. ■ B ■

**Braunkohle.** Pradel: Das Braunkohlenbrikett als Brennstoff. Aufschwung der Braunkohlenförderung. Anteil des Briketts. Dessen Verwendung in Industrie und Haushalt. [Feuerungstechn. 12 (1924) Nr. 22, S. 181/83.]

Alfred Faber: Entzündungstemperaturen einiger Braunkohlengruden. Die Versuche mit 4 Gruden werden beschrieben. Sie ergaben im Mittel Entzündungstemperaturen zwischen 343 und 363<sup>o</sup>. Diese neuen Zahlen sind also um über 100<sup>o</sup> höher als die von Plenz gefundenen. Unterschied wird auf die verschiedenartige Versuchsanordnung zurückgeführt. [Braunkohle 23 (1924) Nr. 22, S. 430/2.]

**Minderwertige Brennstoffe.** F. C. Gaisser: Ueber eine aus Oelschiefer gewonnene Kohle. Die durch den alkalischen Aufschluß des Oelschiefers gewonnene Kohle stellt ein lockeres, äußerst voluminöses Pulver dar. Aschengehalt 2,24—19,26 %; Heizwerte 6500—7800 WE. Angaben über Schwelversuche, Elementaranalyse u. a. [Brennstoff-Chemie 5 (1924) Nr. 16, S. 254/5.]

**Briketts.** Hermann Becker: Mit rheinischen Braunkohlenbriketts besichkte Drehrostgaserzeuger-Anlagen.\* Allgemeines über das rheinische Braunkohlenbrikett und die Drehrostgaserzeuger. Besprechung der Windhauben (Drehroste) und der andern Hauptteile der Drehrostgaserzeuger, Betriebsweise der Drehrostgaserzeuger; Teergewinnung und Gasreinigung. Betriebsergebnisse von mit rheinischen Braunkohlenbriketts besichkten Drehrostgaserzeuger-Anlagen. [Feuerungstechn. 12 (1924) Nr. 24, S. 203/10.]

## Verkoken und Verschwelen.

**Allgemeines.** A. Grebel et H. Bouron: Gaz et Cokes. Manuel de la fabrication et de l'utilisation des gaz de distillation et des autres gaz industriels, des cokes et des sous-produits de la houille. (Avec 323 fig.) Paris (VI): Dunod 1924. (VI, 700 S.) 8<sup>o</sup>. 67,50 fr. ■ B ■

**Koks und Kokereibetrieb.** Ernest Bury: Die Verkoken der Kohle, unter besonderer Berücksichtigung des Nebenerzeugnisse-Koksverfahrens. Erweiterung eines im Jahre 1907 vor der Institution of Gas Engineers gehaltenen Vortrags. [Fuel in Science and Practice 3 (1924) Nr. 9, S. 307/14.]

Der Becker - Nebenerzeugnisse - Koksöfen.\* Vergleich der Hitzeführung in einem alten Koppersöfen und dem neuen Beckeröfen. Einzelheiten des Beckeröfens. [Iron Coal Trades Rev. 109 (1924) Nr. 2945, S. 233/4.]

**Schwelerei.** Sven Odén u. A. Unnerstad: Ueber die Naßverkoken des Torfs. Vorgänge beim Erhitzen des Torfs auf 250<sup>o</sup> und höher. Druckoxydation. [Brennstoff-Chemie 5 (1924) Nr. 16, S. 249/53.]

**Steinkohlenteer und Teeröl.** K. Stumpf: Das Paraffinöl als Waschmittel für die Benzolgewinnung aus dem Gase. Vor- und Nachteile. [Gas Wasserfach 67 (1924) Nr. 35, S. 515/8.]

Nübling u. Engler: Ist die Verwendung von Paraffinöl als Benzolwaschölratsam? [Gas Wasserfach 67 (1924) Nr. 37, S. 551/2.]

Friedrich Bürk: Spezifische Gewichte von Benzol-, Toluol-, Phenol- u. Kresoldämpfen. [Gas Wasserfach 67 (1924) Nr. 35, S. 523/4.]

## Brennstoffvergasung.

**Allgemeines.** Arthur H. Lynn: Der Gaserzeuger in Großkraftwerken. Verschiedene Anwendungsweisen des Gaserzeugers zur Großkraftverzeugung. Vergleich der Wirtschaftlichkeit untereinander und mit neuzeitlichstem direkten Dampftrieb. Vortrag vor der World Power Conference, London. [Iron Coal Trades Rev. 109 (1924) Nr. 2941, S. 58/9.]

**Gaserzeugerbetrieb.** G. Gehlhoff, O. Ricklefs u. W. Schreiber: Der Wärmefluß im Siemens-Braunkohlen-Generator mit Treppenrost.\* Vorgänge im Gaserzeuger. Grundlagen der Versuche. Einfluß des Schürens und Putzens. Betriebsergebnisse. Wärmebilanz. Wirkungsgrad (65 %). [Z. techn. Phys. 5 (1924) Nr. 6, S. 278/87.]

**Braunkohlenvergasung.** H. R. Trenkler: Rohbraunkohlenvergasung.\* Bisherige Erfahrungen. Vorgänge bei der Vergasung von Rohbraunkohle. Folgerungen und Ableitung einer neuen Gaserzeugerbauart. Betrieb mit vorgewärmter Vergasungsluft. Kühlung des Gases und Abwässerungsfrage. Größenberechnung und Berechnung der Gaskosten. [Brennstoff- u. Wärmewirtschaft 6 (1924) Nr. 5, S. 90/105.]

P. Grossmann und Hugo Dicke jun.: Rohbraunkohlen-Vergasung.\* Allgemeine Vorgänge im Gaserzeuger. Projektierte Anlage. Kostenberechnung. Theoretische Betrachtungen. Wärmeverbrauch im Gaserzeuger. [Brennstoff- u. Wärmewirtschaft 6 (1924) Nr. 5, S. 105/21.]

Weigel-Werk: Rohbraunkohlen-Vergasung.\* Beschreibung eines zur Rohbraunkohlen-Vergasung bestimmten patentierten Drehrosts. Vortrocknung der Kohle auf Treppenrosten. Einrichtung einer Gesamtanlage. Gesteigungskosten des Gases. [Brennstoff- u. Wärmewirtschaft 6 (1924) Nr. 5, S. 121/4.]

## Feuerfeste Stoffe.

**Allgemeines.** Feuerfeste Steine. Allgemeiner Leitartikel. Anforderungen der Gießerei an Größen, Leitfähigkeit usw. [Foundry Trade J. 30 (1924) Nr. 413, S. 43.]

**Herstellung.** W. G. Owen: Fortschritte in der Herstellung und im Gebrauch von Schamottesteinen. Man muß vor allem die Anforderungen und Eigenschaften genau kennen. Einfluß der Bauart und des Mörtels. Kennzeichnung nach dem Verwendungszweck. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 6 (1924) Nr. 2, S. 125/37.]

**Prüfung und Untersuchung.** F. H. Norton: Eine quantitative Laboratoriums-Schlackenangriffs-Prüfung.\* Gepulverte Schlacke wird laufend über den heißen Probekörper gestreut und kann an ihm herabrinnen. Schnelle, billige und genaue Probe. [J. Am. Ceram. Soc. 7 (1924) Nr. 8, S. 599/602.]

H. H. Norton und R. L. Porter: Verfahren der Flotte zur Auswahl feuerfester Stoffe für Marinezwecke. Chemische Analyse, Bestimmung des Erweichungspunktes. Beschreibung einer abgekürzten Betriebsprobe, Ergebnisse. Nur 26 % der untersuchten Steine hielten die Probe aus; Erörterung. [J. Am. Ceram. Soc. 7 (1924) Nr. 7, S. 575/82.]

M. Hersey und E. Britzler: Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit feuerfester Stoffe. [J. Wash. Acad. Sci. 14 (1924), S. 147 (nach Ceram. Abstracts 3 (1924) Nr. 7, S. 220; Beilage zum J. Am. Ceram. Soc. 7 (1924) Nr. 7.]

Physikalische und chemische Kennzeichen von plastischen Ofenbaustoffen. Notiz des Bureau of Standards. Bruchmodul des trockenen Materials schwankte zwischen 0,02 und 0,07 kg/cm<sup>2</sup> bei 11 verschie-

denen Proben. Die Schrumpfung überschritt nicht 2%. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 6 (1924) Nr. 2, S. 205.]

George E. Merritt: Die Anwendung des Interferometers bei Messungen der Wärme-Ausdehnung von keramischen Materialien.\* Beschreibung des Verfahrens. Geprüft werden hauptsächlich Terrakotta, Porzellan und ähnliche Stoffe. [Scient. Papers Bureau Standards (1924) Nr. 485.]

Yoshiaki Tadokoro: Ueber die Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit, der spezifischen Wärme, der Dichte und der Wärmeausdehnung verschiedener Steine und feuerfester Stoffe. \*Bestimmungsmethoden. Beziehungen zwischen Wärmekonstanten. Spez. Wärme bei versch. Temperaturen. Petrographische Notizen und Analysen der untersuchten japanischen Stoffe. [Science Rep. Tohoku Univ. 10 (1921) Nr. 5, S. 339/410.]

Eigenschaften. Die Eigenschaften von feuerfestem Ton.\* Mineralogische Zusammensetzung, Veränderungen während des Brennens, Wirkung von Verunreinigungen auf die Eigenschaften (Aluminium, Titanoxid, Eisen, Kalk und Magnesium, Alkalien), Einfluß der chemischen Zusammensetzung und des gebundenen Wassers auf die Feuerfestigkeit, Wirkung der Belastung auf die Feuerfestigkeit. [Foundry Trade J. 30 (1924) Nr. 420, S. 195/9.]

E. B. Prentice: Anforderungen an feuerfeste Stoffe für Wärmebehandlungsöfen. Genaue Angabe der Umstände, unter denen die Steine verwendet werden sollen, erforderlich. Compoundsteine. [Fuels and Furnaces 2 (1924) S. 283; nach J. Am. Ceram. Soc. 7 (1924) Nr. 8, Beilage Ceram. Abstracts 3 (1924) Nr. 8, S. 246.]

Sonstiges. Frederick G. Jackson: Die Oxydation keramischer Waren während des Brennens. IV. — Die Absorption schwefeliger Gase durch Eisenoxyd im Ton. Die Schwefelaufnahme steigt mit steigender Temperatur zu einem Maximum von etwa 450°, um bei 630° wieder Null zu erreichen. [J. Am. Ceram. Soc. 7 (1924) Nr. 7, S. 532/8.] — V. Quantitative Untersuchung über die Natur der Schwefelentwicklung während der Ofenbeheizung.\* [J. Am. Ceram. Soc. 7 (1924) Nr. 8, S. 634/42.]

A. Hasebrink: Die tertiären Quarzitlagerstätten unter besonderer Berücksichtigung der Vorkommen des Rheinischen Schiefergebirges. [St. u. E. 44 (1924) Nr. 34, S. 1018/23.]

F. Piekenbrock: Beiträge zur kolloidchemischen Kennzeichnung technischer Tone und Kaoline. [Ber. D. Keram. Ges. 5 (1924) Heft 2, S. 35/50.]

T. A. Klinefelter: Vorbereitung des Tons. Kurze Beschreibung des Mischverfahrens. [J. Am. Ceram. Soc. 7 (1924) Nr. 7, S. 509/10.]

G. F. Metz: Trockner und Trocknen von keramischen Rohstoffen.\* Beschreibung verschiedener Typen für verschiedene Zwecke. [J. Am. Ceram. Soc. 7 (1924) Nr. 7, S. 504/8.]

W. D. Richardson: Steine von niederen Kosten.\* [J. Am. Ceram. Soc. 7 (1924) Nr. 8, S. 614/9.]

## Schlacken.

Hochofenschlacken. Wallace G. Jmhoff: Farbeinteilung der Hochofenschlacken.\* Farben und Schmelzpunkte der Hochofenschlacken und ihrer Bestandteile. [Blast Furnace 12 (1924) Nr. 7, S. 310/3; Nr. 8, S. 362/7.]

Bo Kalling: Ueber den Einfluß der Tonerde und der Magnesia auf die chemischen Eigenschaften der Silikatschlacken.\* Im Gleichgewicht befindliche Schmelzen von Silikatschlacken und Eisen-Silizium-Mangan-Legierungen werden mit Tonerde bzw. Magnesia versetzt. Es wird bestimmt, wieviel Kalk erforderlich ist, um den durch diesen Zusatz bewirkten gleichen Einfluß auszuüben. Diejenige Menge Kalk, die erforderlich ist, um diesen Ausgleich zu schaffen, bezogen auf die Einheit Tonerde bzw. Magnesia, wird Kalkot genannt. Bei den gewählten Verhältnissen entspricht 1 Ge-

wichtsteil Tonerde 0,23 Gewichtsteilen Kalk und 1 Gewichtsteil Magnesia 1 Gewichtsteil Kalk. [Jernk. Ann. 108 (1924) Heft 6, S. 283/307.]

## Feuerungen.

Allgemeines. Grunewald: Hochleistungsfeuerungen auf der Ersten rheinischen Braunkohlenmesse und ihre Einführung in die Kraftwerke.\* Entwicklung der drei elektrischen Braunkohlen-Großkraftwerke. Die großen Kesselheiten erfordern neue Hochleistungsroste. Drei Wege: 1. Vortrocknungsschacht, 2. mechanisch angetriebene Vorschubroste, 3. Staubkohlenzusatzfeuerungen. Vereinigung der drei Verfahren. [Feuerungstechn. 12 (1924) Nr. 24, S. 197/203.]

H. Stöve: Aufgehängte Zündgewölbe.\* Bericht über eine Ausführungsform auf dem Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerk in Essen. Bisherige Betriebserfahrungen gut. [Glückauf 60 (1924) Nr. 35, S. 773/5.]

Kohlenstaubfeuerung. I. G. Coutant: Pneumatische Beförderung von Kohlenstaub.\* Ausblasbehälter-Verfahren. [Power 60 (1924) Nr. 6, S. 215/6.]

G. Cantieni: Der gegenwärtige Stand der Kohlenstaubfeuerung in Kraftwerken der Vereinigten Staaten und ihre Anwendungsmöglichkeit in deutschen Betrieben.\* Verwendungsumfang und Bauarten der Kohlenstaubfeuerung unter Dampfkesseln in den Vereinigten Staaten. Kennzeichnendes Beispiel eines neuzeitlichen amerikanischen Großkraftwerkes. Gründe für die Einführung der Kohlenstaubfeuerung in den Vereinigten Staaten. Uebertragungsmöglichkeit der amerikanischen Erfahrungen auf deutsche Verhältnisse. Wirtschaftliche Vorteile der Kohlenstaubfeuerung. Zukunftsaufgaben im Zusammenhang mit der Staubaufbereitung. [Mitt. V. El.-Werke 23 (1924) Nr. 367, S. 319/27; 23 (1924) Nr. 368, S. 353/60.]

Berner: Feuerungsmühlen für Staubaufbereitung.\* Die Bedeutung der Feuerungsmühlen beim gegenwärtigen Stand der Staubaufbereitung. Eigenart und Vorteile der Staubaufbereitung. Feuerungsmühle und zentrale Mahlanlagen. Anwendungsbeispiele und Versuchsergebnisse bei Industrieöfen und Dampfkesseln. Billige Brennversuche mit Hilfe der Feuerungsmühlen. [Wärme 47 (1924) Nr. 36, S. 413/6.]

Dampfkesselfeuerung. W. E. Caldwell: Rekordzahl im Hell Gate-Kraftwerk durch Anwendung wassergekühlter Feuerungen.\* Feuerungen mit aus Wasserrohren bestehenden Seitenwänden von 100 mm  $\Phi$ . Wesentliche Erhöhung der Lebensdauer der Feuerung. Erhöhung des Gesamtkesselwirkungsgrades auf 92,7%. [Power 60 (1924) Nr. 10, S. 354/8.]

W. Lütgjen: Wirtschaftliche Verbrennung von Koksgrus auf Wanderrosten.\* Gleichzeitige schichtenweise Zuführung von Koksgrus unten und Nachwaschkohlen oben, im Verhältnis von etwa 1 : 2. [Glückauf 60 (1924) Nr. 34, S. 748/9.]

Mechanische Braunkohlenfeuerungen.\* Schrägrost Bauart Babcock. Muldenrost Bauart Viebahn. Vorschubtreppenrost Bauart Seyboth. Treppenrostfeuerung Bauart Völcker. Vorschubtreppenrost Bauart Steinmüller. Mechanischer Treppenrost Bauart Weck. Raupenrost Bauart Adler & Hentzen. [Braunkohle 23 (1924) Nr. 19, S. 341/51.]

## Wärm- und Glühöfen.

Allgemeines. Bruno Schapira: Ueber amerikanische Öfen zur Wärmebehandlung von Eisen und Stahl.\* Einfluß von Temperatur, Zeit, Oberfläche und Masse auf die metallurgische Wärmebehandlung. Amerikanische Öfen für Staubkohlenfeuerung und für Ofenfeuerung. Feuerfestes Material für Öfen. Verschiedene Ofenbauarten für kontinuierlichen und halbkontinuierlichen Betrieb. [Feuerungstechn. 12 (1924) Nr. 22, S. 184/5; Nr. 23, S. 189/93.]

A. F. Mitchell: Erörterung über Wärmöfen.\* Brenner. Zuführung und etwaige Vorwärmung der Verbrennungsluft. Ueberwachung des Ofenganges. Ueber-

hitzung und Abbrand. Zusatzgasfeuerung. Ofenleistung und Brennstoffverbrauch. [Iron and Steel Engineer 1 (1924) Nr. 8, S. 432/5.]

**Stoß- und Rollöfen.** A. Weyel: Betriebsuntersuchungen an kohlenstaubbeheizten Blockwärmöfen.\* Beschreibung der Anlage. Versuchsergebnisse. Ermittlung der Temperatur-, Zug- und Abgasverhältnisse, der Leistung und des Brennstoffverbrauchs. Allgemeine Beobachtungen über Brennstoff, Flammenführung, Haltbarkeit des Mauerwerks und Verhalten des Abhitzekessels. [St. u. E. 44 (1924) Nr. 33, S. 977/9.]

**Elektrische Glühöfen.** A. I. Nutting: Das Glühen in elektrischen Öfen.\* Beschreibung eines kleinen Ofens. [Iron Age 114 (1924) Nr. 7, S. 377.]

E. A. Hurme: Öfen für mittlere und niedrige Glühtemperaturen.\* Vorteil elektrischer Öfen. Anpassungsfähigkeit an die verschiedenen Bedürfnisse. [Iron and Steel Eng. 1 (1924) Nr. 9, S. 503/13.]

C. F. Cone: Elektrische Öfen für mittlere Glühtemperaturen.\* Kurze Beschreibung der auf einer großen Zahl von Werken aufgestellten Ofentypen und der damit erzielten Erfolge. [Iron and Steel Eng. 1 (1924) Nr. 9, S. 494/503.]

Roy S. Sawdey: Aufstellung elektrischer Wärmöfen.\* Beschreibung der elektrischen Wärmöfenanlage der Van Dorn Iron Works Company, Cleveland (Ohio), bestehend aus 2 Öfen mit Glühkammern von  $3,9 \times 1,2 \times 0,6$  m, mit einer Leistungsaufnahme von 123 kW, und 2 Öfen mit Heizkammern von  $1,9 \times 1,2 \times 0,6$  m mit einer Leistungsaufnahme von 65 kW bei Spannungen von 440 und 110 Volt. Anwendung für Einsatz, Glüh- und Härtezwecke für Lokomotivteile u. dgl. Vorteil: Vermeidung der Glühkisten, günstige Einwirkung des Stromverbrauchs der Öfen auf die Belastung des Netzes. [Iron and Steel Eng. 1 (1924) Nr. 9, S. 487/9.]

**Salzbadöfen.** Sam Tour: Salzbad.\* Gründe für die Verwendung der einzelnen Bäder. Ofenbauarten. Behälter. Zusammensetzungen. Alles praktische Winke. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 6 (1924) Nr. 2, S. 171/86.]

## Wärmewirtschaft.

**Allgemeines.** Willy Cohn: Das Problem der Wärmewirtschaft in der keramischen Industrie. III.\* Enthält auch eine 130 Nummern umfassende Bibliographie. [J. Am. Ceram. Soc. 7 (1924) Nr. 7, S. 548/62.]

C. Neger: Möglichkeiten und Vorteile der Kraft-Wärmekuppelung in öffentlichen und industriellen Betrieben.\* Dampfbetriebe für reine Krafterzeugung mit angehängter Wärmelieferung. Einschaltung von Wärmebetrieben zwischen Kraftmaschinen und Kondensationsanlagen. Abdampfverwertung. Verwendung von Gegendruck oder Entnahmeturbinen. Wärmezentrale Zeche Graf Beust. Fernheizanlage des Bochumer Vereins. [Glückauf 60 (1924) Nr. 34, S. 735/41.]

F. Langen: Hochdruckdampf-Kraftanlagen mit Abdampfverwertung.\* Beschreibung einer Dampfkraftanlage für 25 at Betriebsdruck mit Zwischenüberhitzung und Vakuumdampfverwertung. Erörterung des geplanten Ausbaues als Höchstdruckanlage. [Archiv Wärmewirtsch. 5 (1924), Nr. 9, S. 165/73.]

**Dampfwirtschaft.** H. Treitel: Gegenwärtiger Stand der Abdampftechnik und Abdampfwirtschaft in Deutschland. Die Maschinenbauarten und die in Deutschland verwendeten Verfahren, um jedes verfügbare und erreichbare Wärmegefälle zur Energieausnutzung heranzuziehen und Verluste durch Kondensation zu vermeiden. Erläuterungen der Bestrebungen zur Vergrößerung der Druckgefälle. Darstellung des Einflusses, den die große Verbreitung dieser Anwendungen in Deutschland auf die gesamte Elektrizitätswirtschaft und die gewerblichen Erzeugungsverfahren ausgeübt hat. [Z. V. d. I. 68 (1924) Nr. 35, S. 896/901.]

Josse: Die Fortschritte der Dampftechnik, insbesondere durch den Hochdruckdampf und ihre Verwertung zur Verbilligung der Kraft-

erzeugung.\* [Mitt. V. El.-Werke 23 (1924) Nr. 366, S. 297/304.]

**Gasleitungen.** Rich. F. Starke, Essen: Großgasversorgung. Technik und Wirtschaft der Fernleitung der Gase unter hohem Druck als Grundlage für eine Großgasverwertung der Kohlenenergie in Deutschland mit zentraler Gaserzeugung in den Steinkohlen- und Braunkohlenrevieren. Mit 6 Abb. im Text und auf einer Taf. Leipzig: Otto Spamer 1924 (274 S.) 8°. 10 G.-M., geb. 11,50 G.-M. (Monographien zur Feuerungstechnik. H. 6.)

■ B ■

**Sonstiges.** Einfluß einer Oberflächenschicht auf die Wärmeübertragung. Die Wärmeübertragung von Kupfer kann durch sehr dünne Wasserschichten verzögert werden. Bedeutung für Verdampfungsgefäße. [Chem. Met. Eng. 30 (1924) Nr. 26, S. 1029.]

## Krafterzeugung und -verteilung.

**Allgemeines.** Charles E. Lucke: Die Bedeutung des Wirkungsgrades bei der Umformung und Verteilung der Energie. Die Umformung strömender Energie in mechanische Arbeit. Umformung mechanischer Energie in elektrische. Gesamtumformung primärer Energie in elektrische. [Mech. Engg. 46 (1924) Nr. 7, S. 380/5.]

**Kraftwerke.** Der Wirkungsgrad elektrischer Kraftwerke. Kritische Betrachtung der sich auf Grund der statistischen Ermittlungen ergebenden Wirkungsgrade der englischen Kraftwerke. Mangel bei Zugrundelegung der Gewichtseinheit des Brennstoffes ohne Berücksichtigung des Heizwertes. Geringfügigkeit der bisher praktisch erreichbaren thermischen Wirkungsgrade von nicht weit über 20%. Der Weg über die Wärmekraftmaschine ein Umweg. Aussichten unmittelbarer elektrischer Erzeugung. [Eng. 138 (1924) Nr. 3585, S. 297/8.]

E. D. Sibley: Elektrische Heizung mit Rücksicht auf die Belastung der Kraftwerke. [Iron and Steel Eng. 1 (1924) Nr. 9, S. 513/5.]

H. Jahnce: Der Aufbau der öffentlichen Elektrizitätswirtschaft auf der Braunkohle Mitteld Deutschlands.\* [E. T. Z. 45 (1924) Nr. 35, S. 928/31.]

K. Wilkens: Erfahrungen mit der Verbesserung des Leistungsfaktors in industriellen Anschlußanlagen. [Mitt. V. El.-Werke 23 (1924) Nr. 368, S. 367/8.]

W. H. Aldrich: Kohlenstaub in dem Lake Shore-Kraftwerk der Cleveland Electric Illuminating Company. Art der verfügbaren Kohle. Einrichtung der Kohlenmahlanlagen und der Brenner. Ausführungsdaten der Anlagen. Betriebsergebnisse. Erhöhter Kesselwirkungsgrad. Leistungsfähigkeit der Mahlanlagen abhängig von dem Feuchtigkeitsgehalt, desgl. der Kraftbedarf. Gleichmäßigkeit der Brennstoffzuführung, ebenfalls vom Feuchtigkeitsgehalt abhängig. Gefahr der Brückenbildung im Kohlenstaub bei großer Feuchtigkeit. [Mech. Engg. 46 (1924) Nr. 9, S. 519/22.]

**Dampfkessel.** H. A. Reichenbach: Maßnahmen für Bau und Betrieb von Hochleistungskesseln.\* Kurze Beschreibung der Anlagen für Kohlenstaubeuerung der Trumbull Steel Company, Warren (Ohio), die gleichzeitig für den Betrieb von Kesseln und Wärmöfen ausgenutzt werden. [Blast Furnace 12 (1924) Nr. 8, S. 354/9.]

F. Kaiser: Versuche an dem neuen Sektional-Steilrohr-Hochleistungskessel Bauart Maas.\* Bisherige Betriebsbeobachtungen an den Kesseln. Dehnung, Wasserumlaufgeschwindigkeit, Wassertemperatur. Ergebnisse eines Verdampfungsversuchs. Wärmeverteilung im Kessel. [Z. Bayer. Rev.-V. 28 (1924) Nr. 15, S. 133/5, Nr. 16, S. 145/8.]

Karl Münzer: Ein Weg zur qualitativen Bezahlung der Heizerarbeit.\* Die Verluste bei der Verbrennung und der Einfluß der Heizerarbeit auf sie. Die Ermittlung der Güte der Heizerarbeit und der Prämie mittels des Duplex-Mono-Rechenschiebers. Beteiligung auch des Aufsichtspersonals an der Kohlenersparnis. [Wärme 47 (1924) Nr. 35, S. 406/9.]



**Speisewasserreinigung und Entölung.** K. A.: Elektrische Speisewasseruntersuchung. [E. T. Z. 45 (1924) Nr. 37, S. 984.]

Max Otto Wurmbach: Erfahrungen bei der Kontrolle von Kesselspeisewässern.\* [Z. Bayer. Rev.-V. 28 (1924) Nr. 15, S. 135/8.]

**Dampfturbinen.** Thielsch: AEG-Grenz-Turbinen von 3000 Uml./min.\* [Z. V. d. I. 68 (1924) Nr. 33, S. 860/1.]

**Kondensationen.** Paul Bancel: Kondensatoren mit einfacher und mehrfacher Durchströmung.\* Bei gleicher Kühlwirkung weisen Kondensatoren mit einfacher Durchströmung geringere Pumpenarbeit auf. [Power 60 (1924) Nr. 10, S. 371/2.]

**Gasmaschinen.** R. Schöttler: Der Zündungsvorgang in Gas- und Oelmaschinen.\* Erklärung des Vorganges und seiner Regelung auf Grund der Versuchsarbeiten verschiedener Forscher. [Wärme 47 (1924) Nr. 33, S. 381/4.]

M. Brutzkus: Zur Theorie der Brennstoffe für die Brennkraftmaschinen. [Brennstoff u. Wärme-wirtschaft. 6 (1924) Nr. 8, S. 181/5.]

**Elektromotoren und Dynamomaschinen.** Peter Hohen: Die Anwendung des Arbeitsreglerantriebes bei hydraulischen Maschinen.\* Nach kurzer Erläuterung des von der AEG. gebauten, in weiten Umlaufgrenzen selbsttätig geregelten Elektromotors (Arbeitsregler-Reguliermotor) wird eine Gegenüberstellung einer mit einem derartigen Elektromotor angetriebenen hydraulischen Nieteranlage mit einem von einer Druckwasserzentrale aus gespeisten Nieter gegeben. [Masch.-B. 3 (1924) Nr. 23, S. 850/2.]

Verringerung der Motorgröße durch Verwendung von Motoren mit selbsttätigem Anlauf. Kurze Beschreibung eines Knüppelscheren-Antriebes, bei dem ein 75-PS-Normalmotor durch einen 40-PS-Motor mit selbsttätigem Anlauf ersetzt werden konnte. [Iron Trade Rev. 75 (1924) Nr. 8, S. 490.]

W. Weiler: Die Verwendung des Asynchronmotors ohne Blindverbrauch.\* [Mitt. V. El.-Werke 23 (1924) Nr. 366, S. 309/10.]

**Sonstige elektrische Einrichtungen.** Merrill Skinner, F. D. Mahoney: Vorteile der elektrischen Einrichtungen für die Eisenindustrie.\* [Iron and Steel Eng. 1 (1924) Nr. 9, S. 532/4.]

**Hydraulische Kraftübertragungen.** Stoßkraftübertragung. Erörterung über die Stoßkraftübertragung von Constantinesco. [Institution of Mech. Eng. 1 (1924), S. 1/24.]

**Zahnradtriebe.** Bela Szöke: Das richtige Profil des Fingerfräfers für Kammwalzen.\* Ein üblicher Profilfehler beim Fingerfräser für Kammwalzen. Theoretisch richtiges Konstruktionsverfahren und davon abgeleitete Näherungsverfahren. [Werkst.-Techn. 18 (1924) Nr. 16, S. 417/21.]

**Schmierung.** Georg Duffing: Beitrag zur Theorie der Flüssigkeitsbewegung zwischen Zapfen und Lager.\* [Z. angew. Math. Mech. 4 (1924) Nr. 4, S. 296/314.]

W. Friedrich: Die mechanische Schmierung der Eisenbahnnachsen.\* Die Vorteile der mechanischen Schmierung, insbesondere der Rollenkettschmierung, Bauart Schneider-Friedrich, und ihre Versuchsergebnisse. [Z. V. d. I. 68 (1924), Nr. 34, S. 877/9.]

## Allgemeine Arbeitsmaschinen.

**Kältemaschinen.** Albert Neuburger: Tiefkühltechnik und technischer Sauerstoff.\* [Dingler 339 (1924) Nr. 15, S. 141/4.]

**Trennvorrichtungen.** Große Scheren zum Zerschneiden von Blechen und anderem Walzgut.\* [Kruppsche Monatsh. 5 (1924) Juli, S. 109/15.]

**Werkzeugmaschinen.** Carl Krug: Die Werkstückbewegung bei Diskus-Flächenschleifmaschinen.\* Gleichförmige und ungleichförmige Bewegung des Arbeitstisches. Anordnung von Schrägflächen mit Oelberieselung. Hydraulischer Antrieb mit selbsttätiger Regelung

von der Schleifwelle aus. [Werkst.-Techn. 18 (1924) Nr. 17, S. 452/5.]

**Werkzeuge.** J. Dinnebieer: Bohren. Mit 156 Fig. u. 5 Tabellen. Berlin: Julius Springer 1924. (66 S.) 8°. 1,25 G.-M. (Werkstattbücher. Hrg. von Eugen Simon. H. 15.) ■ B ■

## Materialbewegung.

**Allgemeines.** Fried. Krupp, Aktiengesellschaft, Essen: Eisenbahnwesen. (Mit zahlr. Textabb. und einer Beil.: Vertretungen für Eisenbahnmateriale der [Fa.] Fried. Krupp, Aktiengesellschaft.) Essen: Selbstverlag [1924]. (120 S., Beil. 6 Bl.) 4°. ■ B ■

Th. Brandt: Das Förderwesen der Werkstattribetriebe, sein gegenwärtiger Stand.\* Unzweckmäßiger und zweckmäßiger Werkstattkarren. Hubtransportkarren. Kostenberechnung. [Organisation 26 (1924) Heft 11/12, S. 215/18.]

Riedel: Zur arbeitstechnischen Durchbildung des Förderwesens.\* Uebersicht der Werkstattförderer, Eigenbewegung des Menschen, Förderung mit Fahrzeugen. [Organisation 26 (1924) Heft 11/12, S. 186/89.]

Edmund Volkhardt: Der Wägevorgang im Förderwesen der Betriebe. Grundlegende Kennzeichnung der Verwägungsarten bei den verschiedenen Fördermöglichkeiten im Betriebe mit Angaben über Arbeitsmethoden, Arbeitszeiten und Kostenanteil. Mitteilungen über neue Wege zur Verwägung im Förderwesen. [Masch.-B. 6 (1924) Nr. 22, S. 810/3.]

M. L. Begemann: Die grundsätzliche Bedeutung des Materialtransportes für die Wirtschaftlichkeit. Leistungssteigerung. Verringerung der Durchsatzzeit, Verringerung des Arbeitsanteiles. Verringerung des Raumbedarfs. Unabhängigkeit des Betriebes. Güte der Erzeugnisse. Selbstkosten. [Mech. Engg. 46 (1924) Nr. 7, S. 405/10.]

**Hebezeuge und Krane.** A. Moritz: Neuzeitige Hebung von Bauwerken.\* Vorteilhafte Anwendung des hydraulischen Hebebockes der Deutschen Hebezeugfabrik Pützer-Defries. [Bauing. 5 (1924) Nr. 51, S. 479/83.]

H. E. Thompson: Neue Schmiervorrichtung für Stahlwerkskrane.\* Aeltere Verfahren der Fett- und Einzelschmierung im Gegensatz zur neuerdings angewandten zwangläufigen Schmierung. Zentrale Schmierpressen. Anforderungen an eine Schmiervorrichtung. Oelleitungen. In der Aussprache Erörterung über Graphitschmierung. [Iron and Steel Eng. 1 (1924) Nr. 8, S. 435/44.]

H. Stahl: Die Spindelkette.\* Es wird ein Elektroflaschenzug beschrieben mit einer Kette, die zugleich als Spindel wirkt. Dieses Hebezeug zeichnet sich gegenüber anderen durch einfaches Getriebe und viel geringeres Gewicht aus. [Masch.-B. 3 (1924) Heft 21, S. 774/7.]

Walter Greenwood: Hubbegrenzer für Krane. Bedeutung von Hubbegrenzern. Anforderungen und Mengen. [Iron and Steel Eng. 1 (1924) Nr. 9, S. 465.]

**Förder- und Verladeanlagen.** K. Spranek, L. Hege-mann: Die Beschickung des Kesselhauses auf der Schachtanlage Scholven.\* Hängebahnförder-Anlage Bauart Helfer, ausgeführt durch die Maschinenfabrik Kaiser & Co. [Glückauf 60 (1924) Nr. 34, S. 747/8.]

H. Leiber: Transportmittel und -wege der Rohstoffversorgung des Ruhrorter Hochofenwerks der Phoenix-Akt.-Ges.\* Alter Zustand der Anlage. Grundsätze für Neueinrichtung: Verbilligung der Rohstoffbeförderung durch möglichste Ausschaltung der Handarbeit und weitgehende Unabhängigkeit der Einzelteile. Zwischenlager. [Ber. Masch.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 23.]

R. Hänchen: Verschiebeanlagen für Eisenbahnwagen.\* Die zur wirtschaftlichen Gestaltung des Verschiebebetriebes auf den Werkbahnen und Anschlußgeleisen in Betracht kommenden Verschiebemittel werden besprochen und die Seilverschiebeanlagen — Spills, Verschiebewinden und Verschiebeanlagen mit endlosem Seil — hinsichtlich Bauart und Anwendung gekennzeichnet. [Masch.-B. 3 (1924) Nr. 23, S. 852/7.]

**Werkstattwagen.** G. Lucas: Wirtschaftlichkeit der Elektrokarren.\* Nachweis von Ersparnissen bei Verwendung von Elektrokarren in verschiedenen Betriebszwecken, und zwar Hafens- und Speicherbetriebe, Eisenbahnbetriebe, Postbetriebe, Industriebetriebe. [A-E-Mitt. (1924) Nr. 8, S. 258/60.]

**Lokomotiven.** 20-tons-Kohlenwagen in Süd-Wales.\* Kurze Beschreibung der in Aussicht genommenen Form von 20-tons-Kohlenwagen der Great Western Railway. [Iron Coal Trades Rev. 109 (1924) Nr. 2, 949, S. 347/8.]

**Sonstiges.** G. Weber: Betriebssicherheit von Fangvorrichtungen. Kurze Zusammenfassung der Ergebnisse von Versuchen mit Fangvorrichtungen. Schlußfolgerungen für die Gestaltung der Bremsorgane und der Auslöser. [Masch.-B. 6 (1924) Nr. 22, S. 801/2.]

### Werkseinrichtungen.

**Gründungen.** E. Gaber: Bauverfahren im Moor.\* [Schweiz. Bauz. 84 (1924) Nr. 10, S. 120/2.]

**Sonstiges.** Otto Brandt: Gewerbehygienische Einrichtungen und Abwärmeausnutzung.\* Ziel der Gewerbehygiene. Wesen gewerbehygienischer Einrichtungen. Ueberblick der Anschaffungskosten gewerbehygienischer Anlagen. Ersatz der durch gewerbehygienische Anlagen abgeführten Wärmemengen im Winter durch Abwärmeausnutzung von Abgasen und Abdampf. Beschreibung von Abgas-Taschenluftherizern, Abgas-Heißwasserluftherizern, Abdampf-Luftherizern und Abhitzeesseln. Temperaturkurve einer Dampfluftheizungsanlage in einer Fabrikhalle. [Masch.-B. 6 (1924) Nr. 22, S. 806/9.]

### Werksbeschreibungen.

Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik, [Bochum]: Unser Werk. o. O. (1924). (2 S. Text nebst 11 Taf. m. Abb.) 4°. — Die Firma stellt Bergwerksmaschinen (Haspeln, Teiltrutschenanlagen und Groß-Schrämmaschinen) her.

■ B ■

A. J. Hain: Hundertjähriges Bestehen der Shoenberger Works.\* Kurzer Rückblick auf den Werdegang des zur American Steel & Wire Co. gehörenden Werkes, dessen Spezialität die Herstellung von Hußeisen ist. [Iron Trade Rev. 75 (1924) Nr. 8, S. 475/9.]

Gilbert L. Lacher: Neue Anlage eines Stahlwerkes der Wisconsin-Stahlwerke.\* Kurze Beschreibung des Stahlwerkes, das fünf 100-t-Oefen enthält, mit denen aber Schmelzungen bis 120 t erreicht sind. [Iron Age 113 (1924) Nr. 20, S. 1421/5.]

### Roheisenerzeugung.

**Allgemeines.** M. v. Schwarz, Dr.-Ing., a. o. Professor an der Technischen Hochschule in München: Eisenhüttenkunde. [Bd.] 1. Das Roheisen. Mit 34 Abb. und 1 Taf. Berlin u. Leipzig: Walter de Gruyter & Co. 1924. (128 S.) 8° (16°). Geb. 1,25 G.-M. (Sammlung Göschen. 152.)

■ B ■

O. Wehrheim: Betriebsanlage und technische Gliederung nordamerikanischer Hochofenwerke.\* Einleitung. Hochofenkoks. Zuschlagkalkstein. Gebläsewind. Hochofenprofil. Aufbereitung der Rohstoffe. Technische Gliederung nordamerikanischer Hochofenwerke. Beförderung und Lagerung der Rohstoffe. Erztaschenanlage. Trichterkübel- und amerikanische Kippgefäßbegichtung. Hochofenkonstruktion. Ofengestell. Rast. Ofenschacht. Gichtverschluß. Traggerüst. Winderhitzung. Gasreinigung. Abwasserreinigung. Gießmaschine. Maschinenbetrieb. Richtlinien für die konstruktive Durchbildung der Hochofenanlage. Leistungen verschiedener Hochofenanlagen vor und nach ihrem Umbau. Ofenbetrieb. [Ber. Hochofen-Aussch. V. d. E. Nr. 67. — St. u. E. 44 (1924) Nr. 34, S. 1005/12; Nr. 36, S. 1074/80; Nr. 37, S. 1105/12; Nr. 38, S. 1138/45.]

**Hochofenprozeß.** P. H. Royster, T. A. Joseph u. S. P. Kinney: Einfluß der Erzstückigkeit auf die Reduktion.\* [Blast Furnace 12 (1924) Nr. 6, S. 274/80.]

**Hochofenanlagen.** Hochofenanlage in Asansol, Indien.\* Von Arthur G. McKee & Cie. in Cleveland für

die Indian Iron and Steel Co. nordwestlich von Kalkutta erbaut. Kurze Mitteilungen über die zwei Hochofen von 24 m Höhe. Nebenerzeugnis-Koksofen. [Iron Age 114 (1924) Nr. 5, S. 254/6.]

**Hochofen in Indien.\*** Die 2 Hochofen der Indian Iron and Steel Co. Ltd. bei Asansol. Anlage und Einrichtung ganz nach neuestem amerikanischem Typ. Transportverhältnisse entsprechend dem indischen Brauch. [Iron Trade Rev. 75 (1924) Nr. 5, S. 294/6.]

**Hochofenbetrieb.** Maurice Declaye: Anzahl, Gestalt, Durchmesser u. Lage der Hochofenformen.\* Einfluß der Anzahl der Formen auf den Hochofengang. Untersuchung mittels einer Bilanz der Größe der chemischen Modifikationen und der Wirkung der Formenzahl. [Rev. Mét. 21 (1924) Nr. 6, S. 315/37; Nr. 7, S. 396/421; Nr. 8, S. 450/61]

**Hochofenbegichtung.** H. Dresler: Aufgabe-Vorrichtungen für Hochofen.\* Wichtigkeit der gleichmäßigen Verteilung der Gase im Hochofen. Die günstigen Betriebsergebnisse der Holzkohlenöfen in Steiermark und Schweden. Folgerungen hieraus. Neue Vorrichtungen zur beliebigen Verteilung der Beschickung. Erzielte Ergebnisse. [St. u. E. 44 (1924) Nr. 33, S. 973/6.]

F. J. Croluis: Fertigung auf geradem Weg.\* II. Aufsatz enthält Beschreibung und Schnitt des Crockard-Verteilers für Hochofen. [Blast Furnace 12 (1924) Nr. 6, S. 264/7.]

**Gebläsewind.** J. W. Davis: Sauerstoff, Eisen und Stahl. Bemerkungen über den Sauerstoffzusatz zur Gebläseluft und im Ofen. [Forg. Stamp. Heat Treat. 10 (1924) Nr. 7, S. 280.]

**Elektrohoheisen.** C. E. Suns, C. E. Williams u. B. M. Larsen: Darstellung von synthetischem Gießereisen im Elektroofen. (Vortrag vor American Foundrymen's Association). Die Kohlunsschwierigkeiten. Ofenarten. Arbeitsweise. Kosten. [Foundry Trade J. 30 (1924) Nr. 419, S. 183/5.]

F. Giolitti: Elektrometallurgie in Italien. Auszug aus Vortrag vor der I. Weltkraftkonferenz. [Iron Coal Trades Rev. 109 (1924) Nr. 2945, S. 238.]

**Sonstiges.** J. R. Briggs: Niederlegung eines alten Hochofens durch Sprengung.\* Bilder von der Abtragung des alten Saucon-Ofens der Thomas Iron Co. zu Hellertown, Pa. [Iron Trade Rev. 75 (1924) Nr. 8, S. 484/6.]

A. J. Hain: St. Louis bezieht Eisenerze von verschiedenen Quellen.\* Ueberwindung der langen Beförderungswege. [Iron Trade Rev. 75 (1924) Nr. 8, Einlage, S. 7/10.]

### Eisen- und Stahlgießerei.

**Allgemeines.** M. A. Escher: Reiseeindrücke aus amerikanischen Gießereien. (Schluß.) Streifzüge durch Gießereien: Henry Worthington Pump & Machinery Co., Baldwin Locomotive Works, Westinghouse Machine Co., Ferro-Machine and Foundry Co., Henry Ford u. a. Besuch bei Moldenke. Urteile über Gießereifragen: Rüttelformmaschine, Sandschleudermaschine u. a. Mehl als Zusatz zu magerem Sand. Die „Ford-Principles“ und ihre Erfolge. [Gieß.-Zg. 21 (1924) Nr. 16, S. 337/43.]

Hubert Hermanns: Die technischen und wirtschaftlichen Grundlagen der italienischen Eisen- und Stahlindustrie, namentlich der Erzeugung von Elektrostaht Formguß.\* Statistische Angaben über Verteilung der Eisenindustrie. Transportverhältnisse. Grundlagen der Wärmeversorgung, Braunkohlen, und der elektrischen Kraftversorgung. Einzelheiten aus Stahlwerken und Stahlgießereien. Bau der Ofen und Schmelzeinrichtungen. Einrichtung und Betrieb der Stahlformgießereien. [Gieß.-Zg. 21 (1924) Nr. 17, S. 357/78.]

**Metallurgisches.** Karl Sipp: Perlitgußeisen und seine Anwendungsmöglichkeiten.\* (Vortrag vor Süddeutscher Gruppe des Ver. D. Gießereifachleute, Juli 1924.) Wesen und Erzeugung des Perlitgusses. Anwendungsmöglichkeiten. Aussprache über den Vortrag. [Gieß.-Zg. 21 (1924) Nr. 17, S. 379/85.]

R. Kühnel und E. Neemann: Das Gefüge hochwertigen grauen Gußeisens.\* Das Gefüge hochwertigen grauen Gußeisens besteht aus Perlit, Graphit und Phosphideutektikum. Für letzteres wird eine endgültige Bezeichnung vorgeschlagen. Die Schwierigkeiten der Unterscheidung dieses Eisens gegenüber dem Perlitguß werden erörtert. [St. u. E. 44 (1924) Nr. 35, S. 1042/4.]

Ist das Lanz-Verfahren wesentlich für die Darstellung von Perlitguß? Wiedergabe der einschlägigen Erörterung in St. u. E. 44 (1924) Nr. 26, S. 753. [Foundry Trade J. 30 (1924) Nr. 417, S. 143/5.]

**Formstoffe und Aufbereitung.** Ein Apparat zur Bestimmung der Durchlässigkeit.\* [Foundry 52 (1924) Nr. 16, S. 635/9.]

**Modelle, Kernkästen und Lehren.** Walter C. Ewalt: Der Leim in der Modelltschleierei.\* Anforderungen an den Leim. Festigkeiten verleimter Hölzer. [Foundry 52 (1924) Nr. 16, S. 647/50.]

**Formerei und Formmaschinen.** Pat Dwyer: Formerei eines großen gußeisernen Ventilatorgehäuses.\* Das Gußstück hat folgende Abmessungen: 6,40 m lang, 1,27 m breit, 2,69 m hoch. [Foundry 52 (1924) Nr. 16, S. 623/8, 652.]

**Fahrbare Formmaschine für Großguß.\*** Die Stahlgießerei der Marion Steam Shovel Co. zu Marion, O., verwendet eine fahrbare, sogenannte Sandslingermaschine zur Sandaufbereitung und zum Formen von Rahmen und anderen Teilen von Dampfschaufeln, einschließlich großer Manganstahlgußstücke. [Iron Age 114 (1924) Nr. 5, S. 247/9.]

**Neuartige Schleuderformmaschine.\*** Mitteilung über die auf der Internationalen Gießerei-Ausstellung in Birmingham (Juni 1924) gezeigte Sandschleuderformmaschine der Foundry Plant and Machinery, Ltd., Glasgow. [Z. V. d. I. 68 (1924) Nr. 36, S. 920.]

**Paul Frech: Stoßfreie Rüttelformmaschinen.\*** [St. u. E. 44 (1924) Nr. 35, S. 1048/9.]

**Schmelzen.** C. Hecken: Neues über Kuppelofenbetrieb.\* Allgemeines. Ausstempfen der Kuppelöfen. Kampf gegen die Schwefelanreicherung im Eisen. Entschwefelung im basischen Kuppelofen. Schürmannöfen. Oelzusatzfeuerung. [Gieß. 11 (1924) Nr. 35, S. 547/51.]

**Hartguß.** Emil Rükler: Amerikanische Untersuchungen an Hartgußrädern.\* Untersuchungen an der Engineering Experimental Station der Universität in Illinois auf Festigkeit, Dehnung, Druck- und Zugspannungen u. a. Untersuchungen des Bureau of Standards. [Gieß. 11 (1924) Nr. 35, S. 351/7.]

**Stahlformguß.** L. J. Barton: Elektrisches Raffinieren von Metallen.\* Erörterung der Bedingungen für Betrieb von Tiegelöfen, Martinöfen, Konverter. Tafeln über Elektrostahlstatistik. Betriebskosten für Elektroöfen und ihre Abhängigkeit von der Ofengröße. Basisches und saures Futter. Inbetriebsetzung des Ofens und Vorbereitungsarbeiten. [Foundry 52 (1924) Nr. 11, S. 427/32; Nr. 12, S. 460/2; Nr. 13, S. 506/9; Nr. 14, S. 542/7; Nr. 15, S. 606/10; Nr. 16, S. 640/2; Nr. 17, S. 671/4.]

**Sonderguß.** Darstellung hochwertigen Gußeisens.\* Angaben aus amerikanischen Gießereien über Formen, Gatterung, Schmelzen und Gießtemperatur. [Foundry 52 (1924) Nr. 17, S. 681/3.]

**Zentrifugalguß.** Carl Pardun: Ueber die wissenschaftlichen Grundlagen des Schleudergusses.\* (Schluß folgt.) [St. u. E. 44 (1924) Nr. 35, S. 1044/8.]

Herstellung von Blechbrammen nach dem Schleuderverfahren von Cammen. [Foundry Trade J. 30 (1924) Nr. 419, S. 178.]

E. J. Fox und P. H. Wilson: Neue Verfahren des Röhrengusses nach dem Schleuderverfahren.\* Ausübung des De Lavaud-Verfahrens bei der Stanton Works Company, Ltd. [Iron Coal Trades Rev. 109 (1924) Nr. 2948, S. 344/6; Foundry Trade J. 30 (1924) Nr. 417, S. 131/9.]

**Sonstiges.** R. Kühnel: Die Abnutzung des Gußeisens.\* Die Beziehungen zwischen Zugfestigkeit, Biegefestigkeit und Härte. Schrifttum. Arbeiten der Mechanisch-Technischen Versuchsanstalt des Eisenbahntechnikamts mit Zylinderguß, Schieberbüchsen- und Schieberingguß und Kolbenringguß. [Gieß. 11 (1924) Nr. 33, S. 493/7; Nr. 34, S. 509/15; Nr. 36, S. 573/80.]

Willard Rother: Festigkeit und Dicke eines Gußstücks.\* Ergebnisse von Festigkeitsuntersuchungen an Probestäben, die einem gegessenen Rundstab mit stufenweise abnehmendem Durchmesser entstammen. [Iron Age 114 (1924) Nr. 6, S. 326/7; Foundry Trade J. 30 (1924) Nr. 418, S. 150/1.]

Kurt Bimler: Neuzeitlicher Eisenkunstguß in Schlesien.\* Besprechung einer Reihe „moderner“ Reliefs und Silhouetten. [Gieß. 11 (1924) Nr. 35, S. 541/5.]

E. C. Kreutzberg: Einrichtung eines Kurses für Formerlehrlinge.\* Die Foundrymen's Association von New Jersey hat in Newark einen Lehrgang für Gießereiwesen mit 16 Zöglingen eröffnet. Allgemeines über den Unterricht. [Iron Trade J. 75 (1924) Nr. 7, S. 413/5.]

## Erzeugung des schmiedbaren Eisens.

**Allgemeines.** Fritz Engan: Einiges über die Verwendung von Magnesit als basisches Zstellungsmaterial im Stahlwerksbetrieb. Eigenschaften des Magnesits. Hauptnachteile des Magnesitherdes gegenüber dem Dolomitherd. (Forts. folgt.) [Berg u. Hütte 1 (1924) Juni, S. 74/6.]

**Direkte Eisenerzeugung.** Edwin Fornander: Die direkte Eisenerzeugung.\* Kurze zusammenfassende Angaben über die Verfahren von Chenot, Gurlt, Husgafvel, Wiborgh, Gröndall, Sieurin. [Chem. Met. Engg. 30 (1924) Nr. 22, S. 864/8.]

Studien über die direkte Eisenerzeugung.\* Kurze Beschreibung und Arbeitsweise der Versuchsanlage von Hornsey in Sheepbridge bei Sheffield. (Bericht folgt.) [Iron Trade Rev. 74 (1924) Nr. 25, S. 1635/6.]

**Thomasverfahren.** Thomasmehl.\* Kurze Angaben über die Thomasmehl-Anlage der Friedrich-Alfred-Hütte in Rheinhausen. [Kruppsche Monatsh. 5 (1924) Mai, S. 81/4.]

**Siemens-Martin-Verfahren.** C. L. Kinney jr.: Metalloide in basischem Roheisen im basischen Siemens-Martin-Betrieb. Wärme- und Stoffbilanzen verschiedener Schmelzungen. Verhalten der Metalloide, insbesondere des Mangans, im Bade. Vortrag vor dem American Institute of Mining and Metallurgical Engineers. [Blast Furnace 12 (1924) Nr. 5, S. 220/4, 258/9.]

H. Kreutz von Scheele: Ueber Abhitzeverwertung von Siemens-Martin-Oefen zur Holz Trocknung.\* [St. u. E. 44 (1924) Nr. 32, S. 950/1.]

**Elektrostahlerzeugung.** K. Kerpely: Gesichtspunkte beim Bau von Lichtbogen-Elektroöfenanlagen.\* Beschreibung der elektrischen Einrichtungen. Öfen und Zubehör. [Gieß.-Zg. 21 (1924) Nr. 13, S. 277/82; Nr. 15, S. 320/5.]

**Sonstiges.** T. W. S. Hutchins: Elektrolyteisen. Herstellungskosten, Fehler und Prüfung. Erörterung. Elektrolytische Eisengewinnung aus Erzen. [Iron Coal Trades Rev. 109 (1924) Nr. 2942, S. 117/8.]

Die Herstellung von Platinen in dem Cammen-Verfahren.\* Kurzer Bericht über Versuche und die Einrichtung zur Herstellung von Platinen im Schleudergußverfahren. [Iron Coal Trades Rev. 109 (1924) Nr. 2949, S. 404.]

Fortschritte in der Herstellung von Elektrolyteisen. Notiz. [Min. Metallurgy 5 (1924) Nr. 212, S. 385.]

Reduktion und Kohlung im Schmelzfluß. Notiz. Vorversuche des Bureau of Mines zeigten starken Einfluß der Größe. [Forg. Stamp. Heat Treat. 10 (1924) Nr. 8, S. 289.]

Marcus A. Grossmann: Herstellung und Wärmebehandlung von legiertem Stahl.\* Teil I: Verwendung und Herstellung. Einfluß der einzelnen Ele-

mente. Photographien über Herstellung und Verarbeitung. [Iron Trade Rev. 75 (1924) Nr. 3, S. 168/72.]

## Verarbeitung des schmiedbaren Eisens.

**Walzen.** G. Bulle: Zeitstudien und Kraftverbrauchs-messungen im Walzwerk.\* Aufstellung und Untersuchung eines Fahrplanes. Gleichzeitige Aufschreibung des Kraftverbrauches. Untersuchung der Walzzeiten und Hantierungszeiten mit der Stoppuhr. Feststellung der gewalzten Gewichte. Wert und Ausnutzung einfacher Betriebsbeobachtungen. Erziehung der Arbeiter. Betriebsüberwachung. Verbesserung der Oefen. [Ber. Walzw.-Aussch. V. d. E. Nr. 35. — St. u. E. 44 (1924) Nr. 32, S. 937/41.]

Hans Cramer: Zur Berechnung von Schienenkalibrierungen.\* Einteilung des Profils für die Berechnung des Kalibers. Berechnung der „neutralen“ Linie für Stauchstiche. [St. u. E. 44 (1924) Nr. 34, S. 1012/5.]

**Walzwerksantrieb.** L. A. Umansky: Motorwalzwerksantriebe mit regelbarer Umlaufzahl.\* Behandlung der Notwendigkeit von Antrieben mit veränderlicher Umlaufzahl. Leistung und Umdrehzahl in ihrer Abhängigkeit bei ausgeführter Anlage. Antrieb mit verschiedenen Geschwindigkeitsstufen. Geschwindigkeitsregelung durch Widerstände. Gewünschte Arten der Regelung. Gleichbleibende Leistung und gleichbleibendes Drehmoment. Verwendung von Frequenzformeln. Beeinflussung des Leistungsfaktors. [Iron and Steel Eng. 1 (1924) Nr. 9, S. 515/32.]

J. D. Wright, R. W. Davis, O. H. Needham: Elektrisch betriebene Umkehrstraben.\* Entwicklung der elektrischen Umkehrantriebe, deren Zahl auf 57 Stück mit 213 550 PS Normalleistung gestiegen ist. Größenbemessung. Ausführungsarten. Geschwindigkeitsregelung. Untersuchung des Schwungradausgleichs. Wirkungsgrad des Antriebs. Kraftverbrauch in Abhängigkeit von der Verlängerung. Laufende Kraftbedarfsmessung. [Iron and Steel Eng. 1 (1924) Nr. 8, S. 417/28.]

C. H. Hunt: Dampfmaschine gegen Motor bei Umkehrblockwalzwerken. Gesichtspunkte, die beim Vergleich zu berücksichtigen sind. [Iron and Steel Eng. 1 (1924) Nr. 8, S. 429/32.]

**Walzwerkszubehör.** Mechanische und elektrische Untersuchung einer elektrischen Anstellung für ein 1000er Blockwalzwerk. Erörterung. Vgl. St. u. E. 44 (1924) Nr. 35, S. 1062. [Iron and Steel Eng. 1 (1924) Nr. 8, S. 447/50.]

**Drahtwalzwerk.** K. Raabe: Umbau des Drahtwalzwerks der Düsseldorfer Eisen- und Drahtindustrie.\* Anordnung und Arbeitsvorgang vor dem Umbau. Mängel der alten Anlage, zu geringe Stichzahl, d. h. zu starker Walzdraht, zu hohe Gesteigungskosten. Planmäßige Beseitigung dieser Uebelstände bei geringsten Umbaukosten. Möglichkeiten eines weiteren Ausbaues. [Ber. Walzw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 33.]

**Schmiedeanlagen.** Cyron: Wirtschaftlichkeitsstudie des Schmiedebetriebs unter besonderer Berücksichtigung der Schmiedelufthämmer.\* Kritische Bemerkungen zu der Veröffentlichung von Cyron. Die gewählte Vergleichsgrundlage für den Dampfhammer wird nicht anerkannt. Die Bedeutung der verschiedenen Hammerführungen für Lässigkeiten- und Stangenbrüche. Bemessung des Chabottengewichts. Das Kleben des Schlages. [Glaser 95 (1924) Nr. 5, S. 73/5.]

Cyron: Wirtschaftlichkeitsstudie des Schmiedebetriebs unter besonderer Berücksichtigung der Schmiedelufthämmer.\* Zwei-Zylinder-Hammer. Doppelt wirkende Zwei-Zylinder-Hämmer mit Kolbenstange, Hämmer mit Tauchkolben. Elektrische Leistungsmessung auf einem Versuchsfallwerk. Abgegebene Schlagleistung des Hammers. Schlagzahl des Hammers in der Minute. Druck- und Leistungsmessung der verschiedenen Kolbenseiten durch Indikator-Diagramm. Versuchsdiagramme für die verschiedenen Hammer-Bauarten. Versuche mit Lufthämmern im Betriebe der

Eisenbahnverwaltung. [Glaser 94 (1924) Nr. 12, S. 154/62; 95 (1924) Nr. 4, S. 56/65.]

Entwurf von Sicherheitsvorschriften für Schmiedem. [Forg. Stamp. Heat Treat. 10 (1924) Nr. 8, S. 282/5.]

## Weiterverarbeitung und Verfeinerung.

**Kaltwalzen.** C. E. Davies: Kaltwalzen im Vergleich zum Ziehen.\* Wann kann Kaltwalzen das Ziehen ersetzen? Vor- und Nachteile. Vorrichtungen zum Kaltwalzen von Bändern und □-Drähten. [Metal Ind. 25 (1924) Nr. 6, S. 121/23; Nr. 7, S. 149/52.]

Malcoln Farmer: Die Herstellung von kaltgewalztem Bandstahl. Allgemeine Beschreibung. [Forg. Stamp. Heat Treat. 10 (1924) Nr. 8, S. 295/7.]

**Ziehen.** Elektrischer Drahtanspitzer.\* Kurze Beschreibung der Vorrichtung. [Iron Age 114 (1924) Nr. 2, S. 84.]

Drahtziehen und Drahtbearbeitungsmaschinen in England.\* VI. (Forts.) [Eng. 138 (1924) Nr. 3582, S. 218/9.]

Englische Drahtzieh- und Verarbeitungsmaschinen.\* Herstellung von Sicherheitsnadeln. [Eng. 138 (1924) Nr. 3581, S. 189/93; Nr. 3582, S. 218/9.]

**Pressen und Drücken.** M. R. Innes: Wiedertwicklung in der Herstellung von Preßteilen. Warnung vor unvernünftigen Forderungen. Gegenüberstellung gleicher Stücke aus Guß- und Preßteilen. [Forg. Stamp. Heat Treat. 10 (1924) Nr. 7, S. 262/4.]

**Seile.** G. A. Schmidt: Schachtförderseile mit Zähldrähten.\* Bei den bisher üblichen Förderseilen kann man nur die Zahl der im Laufe des Betriebes eintretenden Drahtbrüche feststellen, nicht aber die Anzahl der davon betroffenen Drähte. Die Anordnung von Zähldrähten beseitigt diesen Mangel und schützt dadurch vor einer verfrühten unwirtschaftlichen Ablegung der Seile. [Masch.-B. 3 (1924) Heft 21, S. 778/80.]

**Sonstiges.** M. v. Schwarz: Vergleich zwischen kalt gerollten und geschnittenen Gewinden, besonders bei Kupferschrauben.\* [Werkst.-Techn. 18 (1924) Heft 14, S. 369/72.]

Verwendung von Stahl in kleinen Gegenständen: Messer und Gabeln, chirurgische Instrumente, Zaunpfosten. [Iron Trade Rev. 75 (1924) Nr. 1, S. 34; Nr. 5, S. 289; Nr. 7, S. 428/9.]

## Wärmebehandlung d. schmiedbaren Eisens.

**Allgemeines.** Vergleich der in der Wärmebehandlung vorkommenden Begriffe. Erörterung und Kritik der von amerikanischen Gesellschaften festgelegten Begriffe für Glühen, Normalglühen, Anlassen, Tempern, Weichglühen, Ballen usw. [Mech. Engg. 46 (1924) Nr. 7, S. 435.]

James Sorenson: Verfahren zur Ueberwachung von Ofentemperaturen und Wärmebehandlung von Automobilteilen.\* Kontrollsystem für die Identifizierung und richtige Wärmebehandlung der verschiedenen Teile. Notwendigkeit einer Versuchs- und Prüfanstalt. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 6 (1924) Nr. 1, S. 77/83.]

P. E. McKinney: Probleme der Wärmebehandlung und ihre Beeinflussung durch die Vorgeschiechte des Materials.\* Beispiele für den Einfluß der Erschmelzung, des Gußgefüges und der Einschlüsse auf die Wärmebehandlung. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 6 (1924) Nr. 1, S. 51/65.]

Charles H. Fulton, Hugh M. Henton und James H. Knapp: Wärmebehandlung, ihre Grundsätze und Anwendungen. Zementieren und Einsatzhärten. Legierte Stähle. [Iron Trade Rev. 75 (1924) Nr. 4, S. 223/5; Nr. 6, S. 355/8; Nr. 8, S. 487/9.]

Kommission A 4: Wärmebehandlung von Eisen und Stahl. Vorschläge für die Wärmebehandlung von Kohlenstoffstahlguß. Vortrag v. d. Am. Soc. Test. Mat., Juni 1924.

Marcus A. Grossmann: Herstellung und Wärmebehandlung legierter Stähle. Teil II. Wärme-

behandlung legierter Stähle. Faktoren, die die Wärmebehandlung beeinflussen. [Iron Trade Rev. 75 (1924) Nr. 4, S. 215/8.]

**Härten und Anlassen.** Howard Scott: Abschreckungseigenschaften von Glycerin und Glycerin-Wasser-Lösungen.\* Eingehende Versuche über die in ihrer Wirkung zwischen Wasser und Öl liegenden Gemische zeigten erhebliche praktische Vorteile. Wiedergabe der Abkühlungskonstanten. Versuche mit 25 % Ni-Stahl ohne Umwandlung. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 6 (1924) Nr. 1, S. 11/32.]

**Zementieren.** V. A. Davidenkow: Ueber die Zementation durch feste Mittel. Versuche zum Ersatz teurer und patentierter, aber unzweckmäßiger Einsatzmittel durch richtigere und billigere Mischungen. Einfluß auf die Einsatztiefe, Einfluß der Ofenform. [Beilage der „Annales du Bureau de Méchan. Agric.“ (russe) 1917; nach Rev. Mét. Extr. 21 (1924) Nr. 7, S. 321/2.]

James C. McCullough und Orland M. Reiff: Einsatzhärtung, Schutz einzelner Teile durch Kupferüberzüge. Der Schutz der Kupferschicht wird unvollkommen, wenn sie kleine Unganzheiten aufweist. Ursache: Nichtleitende Verunreinigungen an der Oberfläche, hohe Stromdichte, Verdampfung des Kupfers. Genaue Prüfung auf Undichtigkeiten: Eintauchen der Probe in eine Lösung von 5 g  $K_2Fe(CN)_6$  und 5 cm<sup>3</sup> HCl in 1 Liter Wasser, an den Undichtigkeiten tritt Blaufärbung ein. [Ind. Engg. Chem. 16 (1924) Nr. 6, S. 611/3.]

T. P. Campbell und Henry Fay: Die Einsatzhärtung von Stahl durch Bor und Stickstoff.\* Bor und Kohlenstoff verhalten sich bei dem Einsatzverfahren ähnlich, doch sind die borierten Stähle nicht so hart. Stickstoff wird durch einen Borstahl viel leichter absorbiert unter Bildung von Bornitrid. Nitrierte Borstähle sind sehr spröde. [Ind. Engg. Chem. 16 (1924) Nr. 7, S. 719/23.]

**Einfluß auf die Eigenschaften.** Henri Pommerenke und Robert Dewert: Einfluß der Wärmebehandlung auf die Schneidfähigkeit von Schnellstählen.\* Die Eignung der Schnellstähle wird durch einen Gehalt über 0,50 % C, die Möglichkeit einer Abschreckung nach Erhitzung auf über 1350° und nachfolgendes Anlassen auf 600°, durch hohe Sekundärhärte sowie geeignete Gefügeausbildung bedingt. Die Arbeit enthält zahlreiche Schnittdiagramme und 126 Gefügebilder. [Rev. Mét. 21 (1924) Nr. 7, S. 371/95.]

Roger Cazaud: Das Ausglühen von Blechen für elektrische Zwecke.\* Laboratoriumsversuche. Die optimale Glühtemperatur für Transformatoren- und Dynamobleche liegt bei 300° bei zehnstündiger Dauer. Gefügeänderungen. [Rev. Mét. 21 (1924) Nr. 8, S. 473/83.]

## Schneiden und Schweißen.

**Schmelzschweißen.** E. K. P. Koch: Ueber elektrische Flambogenschweißung, deren Handhabung und Stromquellen.\* [Schmelzschweißung 3 (1924) Nr. 7, S. 82/5.]

W. Spraragen: Flußmittel und Schlacken beim Schweißen. Zusammensetzungen und Anwendungen. [Metal Ind. 25 (1924) Nr. 9, S. 197/200.]

F. Wörtmann: Schweißung mit Gleichstrom oder Wechselstrom.\* Wechselstromschweißung ist in fast allen Fällen ein wirtschaftlicher Ersatz für die Gleichstromschweißung. Die Schweißungen sind gleichwertig. [Schmelzschweißung 3 (1924) Nr. 7, S. 77/82; Nr. 9, S. 110.]

Wiedernutzbarmachung fehlerhafter Schmiedestücke. Anwendung der autogenen Schweißung. [Forg. Stamp. Heat Treat. 10 (1924) Nr. 8, S. 290.]

V. Schoeller: Festigkeits- und Gefügeuntersuchungen an elektrischen Probenschweißungen von Grauguß mit Graugußelektroden.\* Allgemeine Betrachtungen, Festigkeits- und Härteuntersuchungen der Schweißstellen. (Forts.) [Schmelzschweißung 3 (1924) Nr. 9, S. 106/9.]

**Schmelzschneiden.** Maurice Lebrun: Theoretische Überlegungen über die elektrische Licht-

bogenschweißung.\* Einfluß von Stromart, Elektrodenausbildung. Gefügeausbildung. Verschiedene Schweißarten. [Rev. Mét. 21 (1924) Nr. 8, S. 484/95.]

Die Godfrey-Autogen-Schneidmaschine. Universalmaschine zum selbsttätigen Schneiden nach Schablonen. [Engg. 118 (1924) Nr. 3056, S. 124/5.]

**Sonstiges.** J. Pfretzschner: Eine Kruppsche Punkttschweißmaschine.\* Spezialausführung für feinmechanische Zwecke. [Kruppsche Monatsh. 5 (1924) Juli, S. 122/6.]

Kammerer und Max W. Gleich: Die Wirtschaftlichkeit der Trennverfahren.\* Im Anschluß an eine frühere Veröffentlichung werden Schnittzeiten und Schnittkosten für verschiedene Walzwerkserzeugnisse nach dem autogenen Schneidverfahren und nach dem Mars-Verfahren zusammengestellt und verglichen. Angaben über die Veränderung der Schnittflächen der mittels Mars-Schneidscheiben zertrennten Werkstoffe. [Masch.-B. 3 (1924) Nr. 23, S. 863/5.]

Fischer: Das Schweißen eiserner Behälter für entzündliche Flüssigkeiten.\* Das Schweißen von Benzinfässern u. dgl. ist mit schwerer Unfallgefahr verknüpft. Sie ist auf die Entzündung eines im Faß vorhandenen Explosionsgemisches durch den Schweißbrenner zurückzuführen. Die bisher meist erfolglos eingeschlagenen Wege zur Unfallverhütung werden beschrieben, am Schluß wird ein einfaches, völlig sicheres Verfahren bekanntgegeben. [Masch.-B. 6 (1924) Nr. 22, S. 804/6.]

V. Schoeller: Die Schmelzdauer und Aenderung der chemischen Zusammensetzung von Graugußelektroden in Abhängigkeit von Querschnitt und Spannung.\* Schmelzzeit und Verluste an Kohlenstoff, Silizium, Mangan, Schwefel und Phosphor in Abhängigkeit von Spannung und Elektrodendurchmesser. [Schmelzschweißung 3 (1924) Nr. 8, S. 92/6.]

T. B. Crow: Flußmittel für Weichlöten.\* Definitionen, Theorie des Lötens, Eigenschaften verschiedener Flußmittel, Einfluß der Oberfläche, Löten unter Wasserstoff. [Metal Ind. 25 (1924) Nr. 10, S. 224/6.]

H. C. Price: Das Schweißen von großen Lager tanks. Beschreibung der Schweißung. Schweißen mit Gleichstrom ist viel billiger als mit Wechselstrom, geeignetste Elektrode 4 mm  $\phi$ . Vorteile der geschweißten Tanks. Vortrag vor dem Am. Inst. of Mining and Met. Eng., Febr. 1924.

## Oberflächenbehandlung und Rostschutz.

**Allgemeines.** W. E. Hughes: Bemerkungen über das Elektroplattieren. III. Zusatzmittel. 2. Theorie. [Metal Ind. 25 (1924) Nr. 2, S. 25/7; Nr. 3, S. 49/53; Nr. 4, S. 73/5; Nr. 5, S. 103/4.]

**Verzinken.** Sherard Cowper-Coles: Das Sherardisieren, seine Entstehung und Entwicklung.\* Kurze Beschreibung des Verfahrens und seiner Anwendungen. [Engg. 118 (1924) Nr. 3061, S. 277/8.]

W. M. Peirce: Die Preece-Probe für verzinkte Stoffe.\* Die Preece-Probe gibt keinen Maßstab für das Gewicht des Ueberzugs, keinen Vergleich zwischen verschiedenartig verzinkten Stoffen und auch keinen Anhalt für die Wetterbeständigkeit. Abstreif- und Gewichtsproben sind zur Gütebestimmung geeigneter. [Iron Age 114 (1924) Nr. 4, S. 199/201.]

H. Bablik: Faktoren, die die Stärke von Zinküberzügen beeinflussen. Einfluß der Badtemperatur, Eintauchzeit, Blechdicke, Badzusammensetzung, Zusammensetzung des Bleches (Si-Gehalt). [Metal Ind. 25 (1924) Nr. 5, S. 97/9; Nr. 7, S. 164.]

S. Rosenberg: Was versteht man unter gutem Verzinken? Ein Al-Zusatz zum Zinkbad verändert zwar das Aussehen der Verzinkung, macht sie aber dauerhafter gegen Korrosion. Im Gegensatz dazu gibt ein Zinn-Zusatz zwar das gewünschte „gesprenkelte“ Aussehen, erniedrigt aber stark den Korrosionswiderstand. [Chem. Met. Engg. 31 (1924) Nr. 6, S. 228.]

**Chromieren.** K. W. Schwartz: Chromüberzüge und ihr Rostwiderstand. Erörterung zu obiger Arbeit. [Metal Ind. 25 (1924) Nr. 7, S. 148.]

**Beizen.** Victor S. Polansky: Das Beizen von Eisen und Stahl, eine Bibliographie. (Forts.) [Forg. Stamp. Heat Treat. 10 (1924) Nr. 8, S. 298/301; Blast Furnace 12 (1924) Nr. 8, S. 368/71.]

C. A. Edwards: Beizen; oder die Wirkung von Säure auf Flußeisen und die Diffusion des Wasserstoffs durch das Metall.\* Nachweis der  $H_2$ -Diffusion. Einfluß von Säuregrad, Temperatur, Abmessungen, Oxydschichten und Kristallgrößen. Wirkung der Schlackeneinschlüsse. Gegenmaßnahmen. Vortrag v. d. Iron and Steel Inst., Sept. 1924. [Iron Coal Trades Rev. 109 (1924) Nr. 2949, S. 382/4.]

**Sonstiges.** J. T. Robson: Vergleich der Rib- und Splitterbildung von Gußeisen-Emailen beim Naß- und Trockenverfahren.\* Die Emailen des Naßverfahrens sind widerstandsfähiger gegen Temperaturwechsel. [J. Am. Ceram. Soc. 7 (1924) Nr. 7, S. 563/6.]

C. Hubert: Emailierwerk zum Brennen autogeschweißter Stahltanks bis 500 hl Inhalt. [Z. V. d. I. 68 (1924) Nr. 36, S. 934/6.]

## Metalle und Legierungen.

**Messing und Bronzen.** G. Masing: Das Aufreißen von Messing durch innere Spannungen.\* Abhängigkeit der Gefahr des Aufreißen beim Messing und der zur Beseitigung dieser Gefahr erforderlichen Erhitzung vom Kaltstreckungs- und Formgebungsgrad. Gleichzeitige Messung der Biegespannungen und des Aufreißen. Zusammenhänge zwischen inneren Spannungen und Verfestigung. [Z. Metallk. 16 (1924) Nr. 7, S. 257/64; Nr. 8, S. 301/7.]

**Legierungen für Sonderzwecke.** Walter M. Mitchell: Chrom, seine Verwendung und Legierungen.\* Teil I. (Forts. folgt.) [Blast Furnace 12 (1924) Nr. 8, S. 372/5.]

## Ferrollegierungen.

**Herstellung.** W. Rohn: Die Darstellung reinen Chroms durch unmittelbare Reduktion des Oxyds mit Wasserstoff.\* Schwierigkeiten bei der Reindarstellung schwer reduzierbarer Metalle. Wasserstoff als vorteilhaftestes Reduktionsmittel. Anordnung zur Erzeugung eines starken umlaufenden Stromes reinsten Wasserstoffes. Anwendung dieser Anordnung zur Darstellung reinen metallischen Chroms. [Z. Metallk. 16 (1924) Heft 7, S. 275/7.]

## Eigenschaften des Eisens und ihre Prüfung.

**Allgemeines.** Metallurgie auf der Britischen Reichsausstellung.\* V. [Engg. 118 (1924) Nr. 3055, S. 99/100.]

Einfluß der Probenahme auf das Ergebnis von Festigkeitsversuchen.\* Verschiedenheiten in der Kerbzähigkeit werden sowohl durch Seigerungen als auch Abkühlungsgeschwindigkeit (Lage der Probe zur Oberfläche des Gußstückes) bedingt. [Mitt. Materialprüf. 41 (1923) 7./8. Heft, S. 86.]

J. Kent Smith: Der „Charakter“ des Stahls („body“). Man muß dem flüssigen Stahl einen gewissen „Charakter“ zuschreiben, der alle die Eigenschaften und Einflüsse umfaßt, die uns nicht genau bekannt sind, aber einen entscheidenden Einfluß auf das Enderzeugnis haben. Einfluß des Stickstoffgehalts. [Foundry Trade J. 30 (1924) Nr. 416, S. 112/3.]

**Prüfmaschinen.** Federprüfmaschine für Eisenbahnmaterial.\* Maschine von W. & T. Avery. [Iron Coal Trades Rev. 109 (1924) Nr. 2940, S. 18.]

M. v. Schwarz: Vergleichende Versuche mit mehreren Erichsen-Blechprüfapparaten. Versuche an verschiedenen Apparaten ergaben praktisch gleiche Werte. [Z. Metallk. 16 (1924) Heft 8, S. 326/7.]

P. Nicolau: Die Eichung von Zerreißmaschinen mit Prüfstäben. Vorschlag einer andern Auswahl der Vergleichsprobestäbe. [Rev. Mét. 21 (1924) Nr. 6, S. 342/6.]

Edward G. Herbert: Der Herbertsche Pendelhärteprüfer.\* Zwei neue Arten des Pendelhärteprüfers. [Eng. 138 (1924) Nr. 3584, S. 274.]

Carl Benedicks und Wilhelm Christiansen: Untersuchungen über den Herbertschen Pendelhärteprüfer.\* Eingehende Untersuchung über Wirkungsweise, Eichung, Prüfung verschiedenster Stähle. Die „Fließhärte“ kann auch durch Brinell-Härte bei wechselndem Druck angezeigt werden. Das Instrument ist brauchbar. Vortrag v. d. Iron and Steel Inst., Sept. 1924. [Iron Coal Trades Rev. 109 (1924) Nr. 2949, S. 394.]

Apparat zum Teilen.\* Beschreibung der von W. Kuntze geänderten Teilmaschine zur Benutzung auch für kurze Stäbe. [Mitt. Materialprüf. 41 (1923) 7./8. Heft, S. 78/9.]

H. v. Helms: Elektromagnetischer Seilprüfer.\* Kurze Beschreibung eines Seilprüfers, Bauart Dr. Ambronn, von der Erda.-A.-G., Göttingen. [Wärme 47 (1924) Nr. 35, S. 409/10.]

**Probestäbe.** F. Rinagl: Neue Zugprobestabformen und Einspannvorrichtungen.\* Mängel der bisherigen Art der Zugprobestabherstellung und Einspannvorrichtungen; neuartige Einspannung für besonders kurze Stäbe; neue Probestabformen für spröde und für dehnbare Stoffe; ungefähre Vergleich der Herstellungskosten. [Masch.-B. 3 (1924) Heft 21, S. 770/3.]

**Festigkeitseigenschaften.** Fritz Stockmeyer, G. Welter: Die statische und dynamische Elastizitätsgrenze. [Z. V. d. I. 68 (1924) Nr. 35, S. 912.]

Karl Daeves, Bruno Weißenberg, G. Welter: Die statische und dynamische Elastizitätsgrenze im Materialprüfungs- und Konstruktionswesen. [Z. V. d. I. 68 (1924) Nr. 34, S. 887/8.]

R. J. Anderson und E. G. Fahlman: Entwicklung einer Methode zur Messung der inneren Spannungen in Messing-Röhren. In den Außenzonen kaltegezogener Röhre herrschen longitudinale Zug-, im Inneren ebensolche Druckspannungen vor. Die Methode beruht auf einem teilweisen Freilegen von Längs- oder Querstreifen. Der Streifen springt dann etwas heraus und aus der Winkeländerung werden die Spannungen berechnet. [Techn. Papers Bur. Standards Nr. 257.]

K. Grün: Kerbwirkung bei Torsionsbeanspruchung.\* Bruch eines Schraubenbolzens. Der Einfluß der Kerbwirkung wird erhöht, wenn neben Zug- auch Torsionsbeanspruchung auftritt. [Z. Oest. Ing.-V. 76 (1924) Heft 29/30, S. 266/7.]

F. C. Thompson und W. E. W. Millington: Die Wirkung der freien Oberfläche auf die plastische Deformation einiger Metalle.\* Aus zahlreichen Angaben des Schrifttums wird abgeleitet, daß bei Metallen die Elastizitäts- und Streckgrenze mit zunehmendem Probenquerschnitt wächst. Vortrag v. d. Iron and Steel Inst., Sept. 1924. [Iron Coal Trades Rev. 109 (1924) Nr. 2949, S. 392/3.]

**Härte.** Kiyosi Jto: Einfluß der Temperatur auf die Härte der Metalle.\* Ableitung der Formel:  $\log H_2 - \log H_1 = \alpha \cdot (t_2 - t_1)$ , worin  $H_1$  und  $H_2$  die Härte der Metalle bei den Temperaturen  $t_1$  und  $t_2$  ist, und  $\alpha$  der Temperaturkoeffizient der Härte. Zwischen  $T$  und  $\alpha$  besteht die Beziehung:  $T (\alpha + 0,00145) = 2,5$ . [Science Rep. Tohoku Univ. Bd. 12 (1923), S. 137/48; nach Rev. Mét. Extr. 21 (1924) Nr. 7, S. 322.]

F. Sauerwald: Die Abhängigkeit der Härte von der Temperatur.\* Die Fallhärte (spez. Verdrängungsarbeit) nimmt bei reinen Metallen ohne Umwandlungen proportional der Temperatur bis zum Schmelzpunkt ab und behält unmittelbar davor einen endlichen Wert. [Z. Metallk. 16 (1924) Heft 8, S. 315/6.]

T. V. Buckwalter: Die Härte der Metalle und die Härteprüfung. Zeitschrift zu obigem Artikel, Erwiderung der Schriftl. [Mech. Engg. 46 (1924) Nr. 9, S. 564.]

Axel Hultgren: Verbesserungen der Brinellprobe bei gehärteten Stählen, einschließlich

einer neuen Methode zur Erzeugung harter Stahlkugeln.\* Normal gehärtete und polierte Kugeln werden nachträglich kalt bearbeitet und oberflächlich auf 0,75 mm gehärtet (10-mm-Kugel). Der Härtebestimmungsfehler überschreitet mit den neuen Kugeln 1% erst bei 675–700 Einheiten harten Stücken. Vergleich verschiedener Härteprüfverfahren (einschl. Herbert und Rockwell). Verwendung geätzter Kugeln. Ueber die Haltbarkeit (Altern) werden keine Angaben gemacht. Vortrag vor dem Iron and Steel Inst., Sept. 1924. [Iron Coal Trades Rev. 109 (1924) Nr. 2949, S. 484/6.]

**Biegebeanspruchung.** Henry S. Rawdon und Samuel Epstein: Die Kerb-Biege-Probe für Schweißbeisen.\* Kristalliner oder sehniger Bruch hängt von der Größe und Verteilung der Schlackenadern und der Bruchgeschwindigkeit ab. Die Probe kann also nicht zur Feststellung von „Stahleinlagen“ im Schweißbeisen verwendet werden. Sie sollte aus den Abnahmeprüfungen entfernt werden. Zahlreiche Bruch- und Gefügebilder. [Technol. Papers Bureau Standards (1924) Nr. 252.]

**Kerbschlagbeanspruchung.** H. P. Philpot: Das Problem der Probenabmessung und die Wichtigkeit der Kerbschlagprobe. Erörterung zu dem Vortrag vor der British Association in Toronto. [Engg. 118 (1924) Nr. 3061, S. 286.]

Junzo Okubo: Einige Versuche über den Stoß.\* Messung der relativen Geschwindigkeiten vor und nach dem Stoß mit verschiedenen Metallen. [Science Rep. Tohoku Univ. 11 (1922) Nr. 6, S. 455/69.]

**Druckbeanspruchung.** Zuschriftenwechsel Guillery-Breuil über die Druckprobe an dünnen Blechen. Vergleiche der Maschinen von Guillery und Erichsen. [Rev. Mét. 21 (1924) Nr. 6, S. 368/70; Nr. 8, S. 496.]

V. T. Malcolm: Stahl für höhere Drücke und erhöhte Temperaturen.\* Eigenschaften eines nicht näher bezeichneten legierten Stahls für diesen Sonderzweck. [Power 59 (1924) Nr. 26, S. 1020/1.]

**Dauerbeanspruchung.** H. F. Moore und T. M. Jasper: Die Ermüdung der Metalle. Erörterung zu dem Vortrag vor der British Association in Toronto. [Engg. 118 (1924) Nr. 3061, S. 284/5.]

R. Stribeck: Dauerfestigkeit von Eisen und Stahl bei wechselnder Biegung. Zuschriftenwechsel zwischen O. Föppl und R. Stribeck. Letztgenannter gibt ausführliche Ergebnisse von Dauerversuchen mit gehärteten und angelassenen Stählen. Das Gefüge ist nicht von besonderem Einfluß. Einfluß der Härtungsspannungen. Kritik der Föppl'schen Versuche, die unbrauchbar erscheinen. [Z. V. d. I. 68 (1924) Nr. 29, S. 766.]

R. R. Moore: Widerstand von Metallen gegen statische und Schlagbeanspruchung. Kerbwirkung und Einfluß von Kaltbearbeitung auf die Ermüdungsfestigkeit, Widerstand der Metalle gegen Schlagbeanspruchung, Vergleich der Ermüdungsgrenzen mit anderen physikalischen Eigenschaften. Neben verschiedenen Metallen sind Untersuchungen an Kohlenstoffstahl, Vanadiumstahl und rostfreiem Eisen ausgeführt worden. Vortrag v. d. Am. Soc. Test. Mat., Juni 1924.

Cretin & Seigle: Biegeversuch mit rotierender Welle für starke Durchbiegungen.\* Ermüdungsprüfungen. Untersuchungen an harten und weichen Stählen. Einfluß der Wärmebehandlung und Kaltbearbeitung. Bedeutung für Seildrahtmaterial. Einfluß des Drahtdurchmessers. [Rev. Mét. 21 (1924) Nr. 6, S. 358/67.]

**Verschleiß.** Kurzer Leitartikel über das nützliche und schädliche Auftreten von Verschleiß und Abnutzung. [Engineer 138 (1924) Nr. 3577, S. 77/8.]

P. Nicolau: Die Methode von L. Jannin für die Abnutzungsprüfung von Metallen und ihre Anwendung bei Lagermetallen.\* Einfluß der Versuchsbedingungen. Vergleichende Abnutzungs- und Härteprüfungen. (Sollen proportional sein.) Das Jannin-Verfahren ist für Abnutzungsprüfung nicht geeignet, kann höchstens rasch die relative Reibung geben. [Rev. Mét. 21 (1924) Nr. 6, S. 347/55.]

L. Jannin: Bemerkung zu dem Abnutzungsversuch von Nicolau.\* Kritik der Versuche. Einfluß der Oberflächenpolitur. [Rev. Mét. 21 (1924) Nr. 6, S. 356/7.]

**Magnetische Eigenschaften.** Bericht der Kommission A. 8: Magnetische Analysen. Beziehung zwischen magnetischen Eigenschaften von Werkzeugstahl und Siemens-Martin-Stahl. Vortrag vor der Am. Soc. Test. Mat., Juni 1924.

Kommission A. 6: Ueber magnetische Eigenschaften. Die gegenwärtigen Untersuchungsmethoden, Normung des Materials. Vortrag vor der Am. Soc. Test. Mat., Juni 1924.

Tokujiro Matsushita: Ueber die magnetische Härte abgeschreckter Stähle.\* Einfluß von C-Gehalt, Härtetemperatur, der Abschreckwirkung von H<sub>2</sub>O mit verschiedenen Zusätzen (Salze, Seifen), Doppelhärtung. [Science Rep. Tohoku Univ. 11 (1922) Nr. 6, S. 471/85.]

Kotaro Honda und Hiromu Takagi: Die Thermomagnetischen Eigenschaften des Eisens und der Stähle. Zwischen 20 und 240° findet für alle Stähle eine mit steigendem C-Gehalt steigende Magnetisierungsänderung statt. Bei der Perlittemperatur ändert sie sich diskontinuierlich. Der Ferromagnetismus ist eine Eigenschaft auch des  $\gamma$ -Zustandes. [Science Rep. Tohoku Univ. 2 (1914) Nr. 5, S. 203/16.]

M. v. Schwarz: Magnetische Prüfung von Stahl beim Zerreißversuch. [Z. Bayer. Rev.-V. 28 (1924) Nr. 15, S. 141/42.]

**Elektrische Eigenschaften.** F. Stäblein: Zusammenhang zwischen Belastungsstromstärke und Temperatur an frei ausgespanntem Widerstandsmaterial. Es wird die Formel aufgestellt:  $i^2 = \frac{q}{\sigma_t} (a_t +$

$u b_t)$ , worin  $i$  (in Amp.) die Stromstärke,  $q$  (in mm<sup>2</sup>) den Querschnitt,  $u$  (in mm) den Umfang,  $\sigma_t$  (in Ohm/m/mm<sup>2</sup>) den spez. Widerstand bei der Temperatur  $t$ ,  $a_t$  und  $b_t$  empirische Größen sind, die einer Zahlentafel entnommen werden können. [E. T. Z. 45 (1924) Nr. 20, S. 495/6; nach Phys. Ber. 5 (1924) Heft 17, S. 1201/2.]

E. D. Campbell und G. W. Whitney: Die Wirkung von Aenderungen im Gesamt-Kohlenstoff und in dem Zustand der Karbide auf den spezifischen elektrischen Widerstand und einige magnetische Eigenschaften von Stahl.\* Durch Kohlung und Entkohlung in H<sub>2</sub> wurden zwei Serien Stähle mit 0 bis 1,3% C und mit 2,23% Cr und 0,04 bis 1,62% C hergestellt und in geglühtem und abgeschrecktem Zustand gemessen. Die Koerzitivkraft soll in erster Linie von dem magnetomotorischen Potential der gelösten Karbide abhängen, Hysterisis die Arbeit zum Polaritätswechsel der gelösten Karbide sein. Vortrag v. d. Iron and Steel Inst., Sept. 1924. [Iron Coal Trades Rev. 109 (1924) Nr. 2949, S. 389/91.]

**Chemische Eigenschaften.** G. B. Waterhouse: Prüfungen an Blechen des Leviathan.\* Die deutschen Bleche waren nach 10jährigem Gebrauch weit weniger korrodiert als nachträglich angebrachte englische nach 5 Jahren. Eine Ursache konnte nicht festgestellt werden. [Iron Trade Rev. 75 (1924) Nr. 4, S. 229/30.]

**Einfluß von Beimengungen.** W. M. Mitchell: Chrom, sein Gebrauch und seine Legierungen.\* III. Einfluß auf das Gefüge und die Haltepunkte. Gefügebilder. [Forg. Stamp. Heat Treat. 10 (1924) Nr. 8, S. 303/6.]

Die Gefahrgrenze für den Schwefelgehalt. Kurzer Leitartikel über die Gefährlichkeit von chemischen Toleranzen bei Stahl. [Iron Age 114 (1924) Nr. 1, S. 28/9.]

**Einfluß der Temperatur.** A. Mallock: Einfluß der Temperatur auf die Eigenschaften der Metalle. Zusammenfassung der von 1918 bis 1923 erhaltenen Ergebnisse. Ausdehnungskoeffizient von Stählen bis 0,8% C bis 200° unverändert, verringert sich mit steigender Temperatur, bei der Temperatur der allotropen Umwandlung tritt keine diskontinuierliche Aenderung ein: Torsionsmodul vom C-Gehalt, unabhängig, nimmt mit steigender Temperatur ab, in der Nähe des Umwandlungspunktes

sehr rasch. [Proc. Roy. Soc. 105 (1924) Nr. 730, S. 129/34; nach Phys. Ber. 5 (1924) Heft 15, S. 1033.]

Einfluß der Temperatur auf die Eigenschaften der Metalle. Sammelbericht über die Tagung der Am. Soc. Testing Mat. nebst kurzer Erörterung. [Mech. Engg. 46 (1924) Nr. 7, S. 414/6.]

W. P. Sykes: Festigkeitseigenschaften einiger Stahldrähte bei Temperaturen der flüssigen Luft.\* Prüfung im geglihten, abgeschreckten oder angelassenen Zustand (auf versch. Temperaturen). Die größte Festigkeit zeigte ein Cr-Mo-Stahl, die größte Zähigkeit (Dehnung und Kontraktion) ein Ni-Stahl, gehärtet und auf 700° angelassen. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 6 (1924) Nr. 2, S. 138/44.]

Eigenschaften von Metallen bei hohen Temperaturen. Notiz des Bureau of Standards. In einem Stahl mit 0,3 % C, 20 % Cr und 1 % Cu verschwanden die durch Abschreckung oder langsame Abkühlung hervorgerufenen Unterschiede erst bei 500°. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 6 (1924) Nr. 2, S. 203.]

Sonderuntersuchungen. Leslie Aitchison und George Reginald Woodvine: Die Volumenänderungen von Stählen während der Wärmebehandlung.\* Dilatometer-Untersuchungen. Längen- und Seiten-Ausdehnung sind gleich. Entstehung stabiler Austenits, der bei rascher und langsamer Abkühlung geringere Expansion zeigt. Einfluß von Glühungen bei hohen und tiefen Temperaturen. Verschiedenes Verhalten bei langsamer und Luftabkühlung. Praktische Folgerungen für Ni-Cr-Stähle. Vortrag v. d. Iron and Steel Inst., Sept. 1924. [Iron Coal Trades Rev. 109 (1924) Nr. 2949, S. 391/2.]

A. Werner: Thermische Ausdehnung von weichem und gehärtetem Stahl. Untersuchungen von Probestücken der von 11 Firmen zur Herstellung von Meßwerkzeugen verwendeten Stahlsorten, Untersuchungsverfahren und Ergebnisse mit Folgerungen. [Z. Instrumentenk. 44 (1924) Nr. 7, S. 315/20; nach Techn. Zs. 9 (1924) Nr. 16, S. 9.]

Gußeisen. J. G. Pearce: Die britische Gesellschaft für Gußeisenforschung, ihre Arbeiten und Entwicklung. Auskunft, Veröffentlichungen, Sonderarbeiten. [Foundry Trade J. 30 (1924) Nr. 412, S. 28/31.]

Robert Buchanan: Die Kontraktion in flüssigem Zustand bei grauem Gußeisen. Erörterung des Vortrags. [Foundry Trade J. 30 (1924) Nr. 413, S. 52.]

Arthur Marks: Porosität im Gußeisen.\* Zur Verhütung ist Beachtung richtiger Gattierung, Schmelz- und Gießtemperatur, richtiger Konstruktion der Gußstücke, Lage der Schreckplatten und Gasentlüftung notwendig. Beispiele. Zusehrift. [Foundry Trade J. 30 (1924) Nr. 412, S. 25/7; Nr. 414, S. 66.]

S. E. Dawson: Nichtmagnetisches Gußeisen. Auszug aus dem Vortrag vor dem Inst. of British Foundrymen. Einfluß von Nickel und Mangan, elektrische und andere Eigenschaften. [Metal Ind. 25 (1924) Nr. 5, S. 109/10.]

Bemerkungen über die Beständigkeit von grob ausgebildetem Graphit in Graugußstücken und einige Betrachtungen über die Herstellung. Notwendigkeit einer wissenschaftlichen Untersuchung des Kuppelofens. [Foundry Trade J. 30 (1924) Nr. 415, S. 87.]

Rostfreies Gußeisen. Bemerkungen über Gußeisen mit 20 % Si und den Einfluß von P, C und Ni. [Foundry Trade J. 30 (1924) Nr. 415, S. 97.]

„Vulcan“: Gußeisen-Formeln.\* Formeln für das Verhältnis der verschiedenen Beimengungen. Sie haben nur bedingten Wert. Kritik und Warnung. [Metal Ind. 25 (1924) Nr. 2, S. 35/7.]

J. W. Bolton: Gefüge-Untersuchungen von grauem Gußeisen.\* Allgemeines über die Bedeutung des Makro- und Mikrogefüges mit zahlreichen Gefügebildern. [Foundry 52 (1924) Nr. 16, S. 628/34.]

Bleche. Prüfung und Abnahme von Kesselblechen nach der „kleinen Studienprobe“. [Mitt. V. El.-Werke 23 (1924) Nr. 365, S. 287/8.]

Dampfkesselmaterial. Ein bemerkenswerter Kesselschaden.\* Fälschliche Charakterisierung eines Kesselblechrisses als Dauer- und Ermüdungsbruch. Vgl. St. u. E. 44 (1924) Nr. 38, S. 1150. [Z. Bayer. Rev.-V 28 (1924) Nr. 13, S. 115/6.]

Draht und Drahtseile. R. Woernle: Ueber den Einfluß der Schlagart auf die Lebensdauer der Drahtseile.\* Die Theorie Hrabaks über den günstigen Einfluß zunehmenden Verseilungsgrades auf das Verhalten von Drahtseilen ist irrig. Die Lebensdauer des Drahtes im Seil sinkt mit der Zunahme des Verseilungsgrades. Gemessen an der Lebensdauer und der Steifigkeit ist das Albertschlagseil dem Kreuzschlagseil und dieses dem Kabelseil vorzuziehen. Eigenschaften, wie der sogenannte „Drall“, weisen den Seilarten gewisse Arbeitsgebiete zu. Von Dauerversuchen werden erhebliche Vorteile für die Drahtseilnormung und damit für die seilverbrauchende und seilerzeugende Technik erwartet. [Masch.-B. 3 (1924) Heft 21, S. 763/70.]

W. Constable: Drahtseile.\* Erörterung über Vorsichtsmaßregeln zur Erhöhung der Lebensdauer. [Eng. 138 (1924) Nr. 3583, S. 236.]

Eisenbahnmaterial. C. Wetzel: Ueber die Zulässigkeit des Abpressens und Wiederaufpressens von Eisenbahnradern. Unbedenklichkeit wiederholten Auf- und Abpressens. [Schweiz. Bauz. 84 (1924) Nr. 11, S. 135.]

J. Cournot: Bericht über die Abteilung „Metallurgie“ auf dem 3. Congrès de chimie industrielle. Enthält u. a. Berichte über folgende Vorträge: Betrachtungen über moderne Martinöten (A. de Grey), über die Magnetochemie ferromagnetischer Legierungen (P. Dejean), Verfahren von P. Dufour zur Härtebestimmung von Geschossen, der Einfluß stickstoffhaltiger Einsatzhärtungsmittel (J. Musatti und Croce), Gase und Sauerstoff in Stählen (N. Parravano und A. Scortecchi). [Rev. Met. 21 (1924) Nr. 6, S. 338/41.]

Der Flüssigkeitsgrad von Metallen. Bemerkungen über den Einfluß der Einschlüsse und Beimengungen auf das „Spielen“ des flüssigen Stahls. [Foundry Trade J. 30 (1924) Nr. 416, S. 107.]

Edward G. Herbert: Die Bearbeitungshärte von verschiedenen Metallen.\* Neue Verwendung des Pendelprüfers. Das Pendel schwingt wiederholt an der gleichen Stelle, die Ausschläge ändern sich um so stärker, je mehr der Stoff durch Kaltbearbeitung Härte annimmt. Einfluß dünner Zinnschichten. [Iron Age 113 (1924) Nr. 25, S. 1792/3.]

Quack: Erhöhung der Lebensdauer maschineller Einrichtungen in Kraftanlagen.\* Vortrag vor der Braunkohlentagung April 1924 in Halle. Behandelt werden in der Hauptsache Kessel und Turbinen. [Braunkohle 23 (1924) Nr. 20, S. 382/92.]

Geschmiedete Pflugschare. [Kruppsche Monatsh. 5 (1924) Juli, S. 126/8.]

Drahtseile. Festigkeitswerte und Analysen von 20 Drahtseilen. Klaviersaitendrähte. Elastizitätsgrenze (0,08% bleib. Dehnung), Festigkeit, Dehnung und Biegezahl. Stegketten. Ermittlung der Streckgrenze, Verhalten unter Probebelastung. Sägeblätter. Mechanische Eigenschaften von zwei eingesandten Sorten. [Mitt. Materialprüf. 41 (1923) 7. u. 8. Heft, S. 75/7.]

Geübte Ohren als ein Aktivum der Industrie.\* Beispiele, wie geübte Leute fehlerhafte Stücke, richtige Anlaßtemperaturen der fertigen Massenteile am Klang beurteilen und aussortieren. Beurteilung von Maschinengeräuschen. [Iron Age 114 (1924) Nr. 6, S. 312/3.]

J. S. Vanick: Zerstörung einiger Metalle in der Wärme durch Ammoniak. Ammoniak wirkt nicht korrodierend, macht aber Eisen, Stahl und die Nicht-Eisenlegierungen vollständig brüchig. [Vortrag v. d. Am. Soc. Test. Mat., Juni 1924.]

T. M. Jasper: Die Berechnung der Abschreckspannungen mit Hilfe direkter Messung. Erörterung zu dem Vortrag vor der British Association in Toronto. [Engg. 118 (1924) Nr. 3061, S. 285/6.]



## Sonderstähle.

**Allgemeines.** Robert Hadfield: Die Entwicklung von legiertem Stahl.\* Wiedergabe des Vortrags und der Erörterung. [Foundry Trade J. 30 (1924) Nr. 414, S. 72/5.]

**Mehrstoffstähle.** Marcus A. Grossmann und Edgar C. Bain: Ueber die Natur der Schnelldrehstähle.\* Auffassung der Schnelldrehstähle als eutektische. Löslichkeitsverhältnisse der Karbide. Verteilung der Elemente in Mischkristallen und Eutektikum. Zweck der Wärmebehandlung und des Abschreckens. Literatur wird nirgends angeführt. Vortrag v. d. Iron and Steel Inst., Sept. 1924. [Iron Coal Trades Rev. 109 (1924) Nr. 2949, S. 393.]

W. Oertel und F. Pölguter: Beitrag zur Kenntnis des Einflusses von Kobalt und Vanadin auf die Eigenschaften von Schnellarbeitsstahl.\* Leistungsversuche mit wolfram- und molybdänlegierten Schnellarbeitsstählen. Der Einfluß von Wolfram und Vanadin. Versuche mit angelassenen Meißeln. Härteprüfungen. Schmelzpunkte. Gefügeuntersuchung. [Ber. Werkst.-Aussch. V. d. Eisenh., Nr. 47.]

**Rostfreie Stähle.** B. Strauß: Nichtrostende Chrom-Nickel-Stähle.\* Korrosionsversuche an martensitischen und austenitischen Kruppschen rostfreien Stählen (VM und VA) im Vergleich mit 9- und 25%igen Nickelstählen, physikalisch-metallographische Eigenschaften, Anwendungen der rostfreien Stähle. Vortrag v. d. Am. Soc. Test. Mat., Juni 1924.

B. D. Saklatwalla: Rostsichere Eisen-Legierungen. Allgemeine Ausführungen über rostfreien Stahl und rostfreies Eisen. [Foundry Trade J. 30 (1924) Nr. 418, S. 156.]

Einiges über Eisen-Chrom-Legierungen.\* Mechanische Eigenschaften, Säurebeständigkeit, technologische Eigenschaften und Gefüge von rostfreien Stählen über 20 % Cr. [Gieß.-Zg. 21 (1924) Nr. 12, S. 259/61.]

Jerome Strauss u. J. W. Talley: Rostfreie Stähle, ihre Wärmebehandlung und Rostbeständigkeit in Seewasser. Behandelt „härtbaren“ Chromstahl, nichthärtende Chromstähle und Stähle mit einem höheren Nickelgehalt. Gegen Meerwasser, Sprühregen ist keine der drei Legierungen vollkommen beständig. Am besten verhält sich der härtbare Chromstahl. Vortrag v. d. Am. Soc. Test. Mat., Juni 1924.

Mac Quigg: Einige technische Anwendungen von hochprozentigen Chrom-Eisen-Legierungen.\* Behandelt Legierungen mit 25 bis 30 % Cr. Vortrag v. d. Am. Soc. Test. Mat., Juni 1924.

J. Ferdinand Kayser: Hitze- und säurebeständige Legierungen (Ni-Cr-Fe).\* Analysen, physikalische Eigenschaften. Korrosions- und Zunderungsversuche. [Trans. Faraday Soc. 19 (1923) 1. Teil, S. 184/95.]

J. H. G. Monypenny: Der Widerstand von rostfreiem Stahl und Eisen gegen Korrosion.\* Einfluß von Wärmebehandlung, Zusammensetzung, Verhalten gegenüber verschiedenen Reagenzien und hohen Temperaturen. [Trans. Faraday Soc. 19 (1923) 1. Teil, S. 169/83.]

**Magnetstähle.** E. A. Watson: Kobalt-Magnetstähle.\* Geschichtliches, gegenwärtige Erzeugung, Ausblicke, Einfluß des Kobalts auf die Eigenschaften von Magnetstählen, Analysenangaben von Kobalt-Kohlenstoffstählen, niedrig-, mittel- und hochlegierten (Chrom-, Wolfram-, Molybdän-) Magneten. Einfluß auf die mechanischen Eigenschaften, Bearbeitbarkeit, Härtungsempfindlichkeit, Festigkeit und Härte im fertigen Zustande, Bibliographie, Erörterung. [Engg. 118 (1924) Nr. 3060, S. 274/6; Nr. 3061, S. 284/7 und 302/4.]

Kotaro Honda und Tatu Matumura: Ueber die Abhängigkeit des Temperaturkoeffizienten eines permanenten Magneten von seinen Abmessungen. Er vermindert sich mit steigendem Dimensionsverhältnis asymptotisch. Er steigt linear mit der entmagnetisierenden Kraft an. Ist diese gleich Null oder der Magnet unendlich lang, so würde der Temperaturkoeffizient einen das

Material kennzeichnenden Wert haben. [Science Rep. Tohoku Univ. 10 (1921) Nr. 5, S. 417/21.]

**Stähle für Sonderzwecke.** John H. Hall & G. R. Hanks: Eigenschaften von gegossenem 12%-Mangan-Stahl. Herstellungsverfahren, Wärmebehandlung, Eigenschaften und Durchschnitzzusammensetzung. [Forg. Stamp. Heat Treat. 10 (1924) Nr. 7, S. 271/4.]

B. Schulz: Dampf- und Druckluftblasversuche mit Turbinenschaufelmaterial.\* Versuche der Reichsmarine. Am besten verhielt sich neben Bronzen der 25%-Ni-Stahl. [Brennstoff-Wärmewirtsch. 6 (1924) Heft 6, S. 138/40.]

**Sonstiges.** Clinton G. Armstrong: Wirkung von Verbrennungsprodukten auf C- und Schnellstähle, wenn die Oefen mit städtischem Gas, Kohlen, Koks oder Oel gefeuert werden. Ausführliche Antwort im Fragekasten. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 6 (1924) Nr. 2, S. 206.]

## Metallographie.

**Allgemeines.** Hugo Krause, Ingenieur-Chemiker: Das Eisen-Kohlenstoff-Diagramm als Führer bei der Auswahl und Behandlung des technisch verwertbaren Eisens. Gemeinverständlich dargestellt. (Mit 28 Abb.) Hrg. vom Ausschuß für wirtschaftliche Fertigung, Berlin (W 15, Kurfürstendamm 193/194). Vertrieb: V.-D.-I.-Verlag, G. m. b. H., Berlin. (40 S.) 8°. 2 G.-M. ■ B ■

H. B. Pulsifer: Metallographie an der Lehigh Universität.\* Ausbildung der Studierenden, Beispiele von Mikro-Photographien. [Forg. Stamp. Heat Treat. 10 (1924) Nr. 7, S. 276/8.]

**Apparate und Einrichtungen.** v. Coker: Die Bestimmung der Festigkeit durch optische Prüfverfahren. Erörterung zu dem Vortrag vor der British Association in Toronto. [Engg. 118 (1924) Nr. 3061, S. 284.]

O. Heimstädt: Eine neue Strahlenteilung für stereoskopische Mikroskope. [Z. wiss. Mikrosk. 40 (1924) Nr. 3, S. 271/9; nach Phys. Ber. 5 (1924) Heft 15, S. 1078.]

M. Berek: I. Analytische Entwicklungen zur Frage rationeller Beleuchtungsanordnungen für Mikrophotographie und Mikroprojektion. II. Bericht über einen neuen mikrophotographischen Apparat der Optischen Werke E. Leitz. [Z. wiss. Mikrosk. 40 (1924) Nr. 3, S. 241/57; nach Phys. Ber. 5 (1924) Heft 15, S. 1079/80.]

Conrad Beck: Neuere Methoden der Mikroskopbeleuchtung. I. Dunkelgrundbeleuchtung bei starker Vergrößerung. Erörterung der Vorzüge der Dunkelgrundbeleuchtung. Hinweis auf einen neuen Illuminator. II. Beleuchtung undurchsichtiger Objekte bei starker Vergrößerung. Kurze Skizzierung der bisherigen Verfahren, undurchsichtige Gegenstände zu beleuchten. Beschreibung zweier mit dem Objektiv verbundener ringförmiger Beleuchtungsrichtungen, an deren Innen- oder Außenfläche das Licht reflektiert wird, um dann das Objekt zu beleuchten. Erörterung der Vorzüge sowie der Nachteile der beiden Beleuchtungsarten. Beschreibung einer Beleuchtungsrichtung, bei welcher die zur Beleuchtung dienenden Strahlen vertikal verlaufen. [J. Scient. Instruments I S. 148/9, 238/42; nach Chem. Zentralbl. 95 (1924) Nr. 9, S. 1242.]

Die Wissenschaft auf der Britischen Reichsausstellung. VI.\* Hygrometer, Wärmemeßgeräte, Apparat für Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit. [Engg. 118 (1924) Nr. 3061, S. 278/9.]

L. C. Glaser: Metallographie im polarisierten Licht.\* Beschreibung von Instrumenten und Arbeitsmethoden zur Beobachtung und Messung optischer Eigenschaften der Gefügeelemente bei metallographischen Arbeiten unter Verwendung von polarisiertem Licht bei teilweiser Einschaltung von besonderen Kristallplatten. [Z. techn. Phys. 5 (1924) Nr. 6, S. 253/60.]

**Prüfverfahren.** Carl Benedicks: Verfahren zur Dichtebestimmung im Eisen und andern schwer

schmelzbaren Metallen im flüssigen Zustand.\* Bestimmung in zwei U-Rohren aus Magnesia als Differenz gegen Hg. Ergebnis bei 1540° S =  $6,92 \pm 0,07$  für Stahl mit 0,1% C. [Comptes rendus 179 (1924) Nr. 7, S. 389/91.]

**Aetzmittel.** Kommission E. 4: Metallographie. Enthält Bibliographie über Aetzen und Vorschläge für Definition von in der Metallographie gebräuchlichen Bezeichnungen. Vortrag v. d. Am. Soc. Test. Mat., Juni 1924.

Frank Charles Thompson und Edwin Whitehead: Einige Bemerkungen über das Verhalten der  $\alpha$ - und  $\beta$ -Form des Eisenkarbides gegenüber Aetzmitteln.\* Aufzählung von Aetzmitteln, die auf Zementit färbend oder nicht einwirken. Selektive Wirkung von Kupfer-Kalium-Zyanid auf die beiden Zementitarten. [Trans. Faraday Soc. 19 (1923) 1. Teil, S. 152/5.]

**Physikalisch-chemische Gleichgewichte.** W. Eitel: Ueber Silikate. Drucktemperaturdiagramm des Systems SiO<sub>2</sub> sowie binärer und ternärer Silikate. [Z. Elektrochemie 30 (1924) Nr. 8, S. 364/70.]

G. Z. Nesselstrass: Beitrag zum Studium des Eisen-Kohlenstoff-Diagramms.\* Erörterungen über das stabile System und die Entstehung des metastabilen. [Communication Travaux Techn. Scientif. Russes 12 (1923); nach Rev. Mét. Extr. 21 (1924) Nr. 7, S. 317/9.]

Georges Chaudron: Untersuchungen über die umkehrbaren Reaktionen von Wasserstoff und Kohlenoxyd auf die Oxyde des Eisens.\* Vortrag in der Ecole nationale des Mines de Saint-Etienne. Gleichgewichtskurven von 500 bis 1100° zwischen Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, FeO, Fe, C und CO<sub>2</sub>. [Rev. Mét. 21 (1924) Nr. 8, S. 462/72.]

J. A. V. Butler: Studien über heterogene Gleichgewichte. I. Oberflächenbedingungen an den Grenzen kristalliner Körper und Flüssigkeiten und die Anwendung der statistischen Mechanik.\* [Trans. Faraday Soc. 19 (1924) 3. Teil, S. 659/65.]

Siageaki Ozawa: Ueber das Gleichgewichtsdigramm des Systems Kohlenstoff-Eisen-Wolfram.\* Ergebnisse: 1. Erstarrungstemperatur wird durch W nicht sehr stark beeinflusst. 2. A<sub>3</sub> steigt mit W-Gehalt, Intensität verringert sich. 3. A<sub>2</sub> nicht beeinflusst. 4. Nur Fe<sub>2</sub>W existiert als Verbindung zwischen Fe und W. Fe<sub>3</sub>C und Wolfram sind teilweise ineinander löslich, später entsteht WC. 5. Das Ternäreutektikum liegt bei 15% W, 3,6% C und 1065°. 6. Bestimmung der Löslichkeitsgrenzen. [Science Rep. Tohoku Univ. 11 (1922) Nr. 5, S. 333/50.]

Kotaro Honda und Takejiro Murakami: Ueber die Graphitbildung in Kohlenstofflegierungen. Graphit bildet sich nur durch Zersetzung des Zementits bei katalytischer Mitwirkung von CO und CO<sub>2</sub>. Einfluß der Temperatur und Abkühlungsgeschwindigkeit, von Luft und Eisenoxyd. [Science Rep. Tohoku Univ. 10 (1921) Nr. 4, S. 273/303.]

Kiyoshi Kido: Magnetische Untersuchungen an verstickten Stählen.\* Entwurf der Eisenecke des Systems Fe-C-N. [Science Rep. Tohoku Univ. 10 (1922) Nr. 6, S. 471/8.]

**Erstarrungserscheinungen.** V. N. Krivobok und O. E. Romig: Die Struktur an der Oberfläche und im Innern von Metallen.\* Schaumzellen als Oberflächenerscheinung. Mannigfaltigkeit der Strukturen an der Oberfläche gegossener Metalle. Vorsicht bei der Probenahme. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 6 (1924) Nr. 1, S. 66/76.]

**Feinbau.** Franz Wever: Zur Konstitution des technischen Eisens.\* Gitterparameter und spezifische Volumina des Mischkristalls  $\gamma$ -Eisen-Kohlenstoff sowie des  $\alpha$ -Eisens. [Z. Elektrochemie 30 (1924) Nr. 8, S. 376/82.]

M. v. Laue: Atomaufbau und Atomzertrümmerung.\* Bohrs Theorie der Spektralserien. Die heutigen Anschauungen über die Zusammensetzung des Atomkerns. [Z. V. d. I. 68 (1924) Nr. 30, S. 769/73.]

G. Borelius: Die Tammannschen Resistenzgrenzen und die Atomverteilung der metallischen Mischkristalle.\* Erörterung der von Tammann und

Masing aufgestellten Theorien. Die Resistenzgrenzen können auch ohne Annahme regelmäßiger Atomverteilungen erklärt werden. Versuche mit Flächengittermodellen. [Ann. Phys. 74 (1924) Nr. 11, S. 216/30.]

**Röntgenographie.** Edgar C. Bain: Die Anwendung der Röntgenstrahlanalyse in der Metallographie.\* Anwendungsmöglichkeit bei der Erforschung metallographischer Probleme. Beispiele. [Ind. Engg. Chem. 16 (1924) Nr. 7, S. 692/8.]

**Gefügearten.** F. Rogers: Die Natur des Phosphideutektikums. Kurze Notiz. [Foundry Trade J. 30 (1924) Nr. 420, S. 194.]

E. Maurer und F. Stäblein: Ueber freien und perlitischen Zementit.\* Elektr. Widerstandserhöhung geglähten Stahls in Abhängigkeit vom C-Gehalt. Struktur des Perlits beeinflusst die Kurven, die bei einem Widerstand des Zementits von  $\sim 0,7$  nach Mischungsregeln für mechanische Gemenge berechnet werden können. Spez. Widerstand des Zementits =  $\sim 0,8-0,9$ . [Z. anorg. Chem. 137 (1924) Heft 1 u. 2, S. 115/24.]

**Kaltbearbeitung.** K. Harnecker und E. Rasso: Aetzfiguren und Zwillingsbildungen in Eisen.\* Untersuchungen an einem Flußeisen und einem Weicheisen mit 1,7% P und 0,6% Ni. [Z. Metallk. 16 (1924) Heft 8, S. 312/4.]

A. L. Norbury: Die Volumina, die durch lösliche Atome in gewissen metallischen Lösungen besetzt werden, und die daraus folgenden Härtungswirkungen.\* Einfluß der Kaltbearbeitung auf die Dichte. Dichtemessungen. Zuweilen ist die Härtungswirkung proportional dem Größenunterschied des lösenden und gelösten Atoms. Kontraktion und Expansion in festen Lösungen in Zusammenhang mit chemischen Affinitäten. [Trans. Faraday Soc. 19 (1924) 3. Teil, S. 586/600.]

**Korngröße und Wachstum.** R. Vogel: Wachstumsformen und Korngröße in Metallen. Bei dendritischem Gefüge muß zwischen Scheinkorn (dendritische Säule) und wirklichem Korn (ganzer Dendrit) unterschieden werden. Ermittlung des wirklichen Kornes. [Mitt. Materialprüf. 41 (1923) 7./8. Heft, S. 87/8.]

**Kritische Punkte.** P. Oberhoffer: Zur Kenntnis der Eisen-Silizium-Legierungen.\* Einfluß des Siliziumgehaltes auf die Umwandlungspunkte. [St. u. E. 44 (1924) Nr. 33, S. 979.]

Kotaro Honda: Die Umwandlungen des reinen Eisens.\* Bestätigung der Ansicht durch Röntgenanalyse, daß A<sub>2</sub> keine Phasenänderung kennzeichnet. Erörterung des Problems von A<sub>2</sub>. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 6 (1924) Nr. 2, S. 187/94.]

J. F. T. Berliner: Herstellung und Eigenschaften von reinen Eisenlegierungen. IV. Bestimmung der kritischen Punkte durch thermoelektrische Verfahren. Versuchseinrichtung. Bestätigung der früheren Werte. A<sub>2</sub> liegt bei Erhitzung und Abkühlung konstant bis 0,45% C. [Scient. Papers Bur. Standards 19 (1924) Nr. 484.]

Kotaro Honda: Hängt der kritische Punkt von der Stärke des magnetischen Feldes ab? Negatives Ergebnis. [Science Rep. Tohoku Univ. 10 (1922) Nr. 6, S. 433/6.]

**Diffusion.** W. Geiss und J. A. M. v. Liempt: Die Diffusion in Metallen in festem Zustand.\* Diffusion fester Metalle in solche mit wohl ausgebildeten natürlichen Flächen, in vielkristallines, rekristallisiertes Metall und in Pulver. [Z. Metallk. 16 (1924) Heft 8, S. 317/8.]

**Theorien.** Kotaro Honda: Ueber die Natur der A<sub>1</sub>-Umwandlung in Kohlenstoffstählen.\* Bestätigung seiner Theorie durch Röntgenanalyse. [Science Rep. Tohoku Univ. 11 (1924) Nr. 6, S. 487/500.]

K. Grigorowitsch: Natur und Härte der Metalle. Erörterung über die Härtungstheorie von Jeffries und Archer mit bestätigenden Beispielen. [Messag. Technico-économ. Russe (1924) Nr. 4/5, S. 2738; nach Rev. Mét. Extr. 21 (1924) Nr. 7, S. 319.]

(Schluß folgt.)

## Patentbericht.

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

(Patentblatt Nr. 38 vom 18. September 1924.)

Kl. 7 c, Gr. 32, V 17 989. Vorrichtung zur Herstellung von Radreifen. Dipl.-Ing. H. Pöppelmann, Augsburg, Hindenburgstr. 13.

Kl. 7 f, Gr. 1, K 88 088. Profilwalzenpaar zum Auswalzen ringförmiger Körper in zwei oder mehr Kalibern. Adolf Kreuzer, G. m. b. H., Hamm i. W.

Kl. 7 f, Gr. 1, K 89 030. Verfahren zur Herstellung von Ringen. Adolf Kreuzer, G. m. b. H., Hamm i. W.

Kl. 7 f, Gr. 1, K 89 031, Königswelle für Ringwalzwerke. Adolf Kreuzer, G. m. b. H., Hamm i. W.

Kl. 10 a, Gr. 10, L 56 926. Schrägkammerofen u. dgl mit fallenden Zügen. Dipl.-Ing. Bernhard Ludwig, München, Dachauer Str. 148.

Kl. 10 a, Gr. 10, L 56 927. Schrägkammerofen. Dipl.-Ing. Bernhard Ludwig, München, Dachauer Str. 148.

Kl. 10 a, Gr. 18, M 78 851. Zus. z. Pat. 371 043. Erhöhung der Backfähigkeit schlecht backender Kohlen beim Verkoken. Minerals Separation Limited, London.

Kl. 13 b, Gr. 18, D 41 113. Dampfkesselanlage mit Wärmespeicher. Deutsche Babcock & Wilcox-Dampfkessel-Werke, Akt.-Ges., Oberhausen (Rhld.).

Kl. 14 h, Gr. 3, W 63 828. Liegender Wärmespeicher für Dampfmaschinenanlagen. R. Wolf, Akt.-Ges., Magdeburg-Buckau.

Kl. 14 h, Gr. 3, W 65 331. Zus. z. Anm. W 63 828. Wärmespeicher. R. Wolf, Akt.-Ges., Magdeburg-Buckau.

Kl. 18 a, Gr. 15, Z 14 461. Elektrisch angetriebene Vorrichtung zur zwangläufigen Betätigung der Bewegung der Absperrmittel an Winderhitzern. Zimmermann & Jansen, G. m. b. H., Düren (Rhld.).

Kl. 18 b, Gr. 13, T 26 492. Verfahren zum Betriebe hüttentechnischer Feuerungsanlagen, insbesondere Siemens-Martin-Oefen. Thyssen & Co., Akt.-Ges., Mülheim a. d. Ruhr.

Kl. 18 b, Gr. 14, W 64 791. Regenerativflamofen, hauptsächlich Siemens-Martin-Stahlschmelzofen. Westfälische Eisen- und Drahtwerke, Akt.-Ges., Aplerbeck.

Kl. 18 c, Gr. 2, C 33 978. Zus. z. Pat. 396 946. Verfahren zur Wärmebehandlung des Stahls. Compagnie des Forges de Chatillon, Commeny et Neuves-Maisons, Paris.

Kl. 24 a, Gr. 12, M 78 891. Dauerbrandfüllfeuerung für feinkörnige Brennstoffe mit mittlerem Füllschacht, anliegenden Verbrennungsräumen und in diesen verlegten Rohren zur Zuleitung von Zusatzluft. Walther Mathesius und Dipl.-Ing. Hans Mathesius, Charlottenburg, Berliner Straße 172.

Kl. 31 a, Gr. 1, K 89 562. Zus. z. Anm. K 88 361. Vorherd für Kuppelöfen. Gebr. Körting, Akt.-Ges., Hannover-Linden.

Kl. 31 b, Gr. 1, O 14 131. Preßformmaschine. Ostermann & Sohn, Laatzen b. Hannover.

Kl. 31 c, Gr. 2, C 34 754. Formpuder. Chemische Fabrik Milch, Akt.-Ges., Oranienburg b. Berlin.

Kl. 31 c, Gr. 26, S 64 367. Spritzgußmaschine. Spritzgußwerk L Rohrbach & Co., Berlin.

Kl. 40 a, Gr. 10, M 82 861. Verschluss zwischen Aufgabe- und Ofenraum bei industriellen Oefen. Mansfeld, Akt.-Ges. für Bergbau- und Hüttenbetrieb und Dr.-Ing. Emil Münker, Eisleben.

Kl. 42 b, Gr. 12, K 86 794. Feinzeiger, insbesondere zum Prüfen von zu schleifenden Werkstücken. Fried. Krupp, Akt.-Ges., Essen a. d. Ruhr.

Kl. 42 i, Gr. 9, S 61 557. Einrichtung zur Messung von Ofentemperaturen durch Strahlungs-pyrometer. Siemens & Halske, Akt.-Ges., Siemensstadt b. Berlin.

Kl. 81 e, Gr. 36, K 86 465. Koksverladeeinrichtung. Dr.-Ing. Heinrich Koppers, Essen, Moltkestr. 29.

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

### Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 38 vom 18. September 1924.)

Kl. 31 c, Nr. 882 138. Kernstütze. Adam Simons, Essen, Hektorstr. 5.

Kl. 31 c, Nr. 882 288. Vorrichtung zum Ausgießen oder Ausspritzen von Lagerbüchsen. Heinrich Borofski, Braunschweig-Melverode.

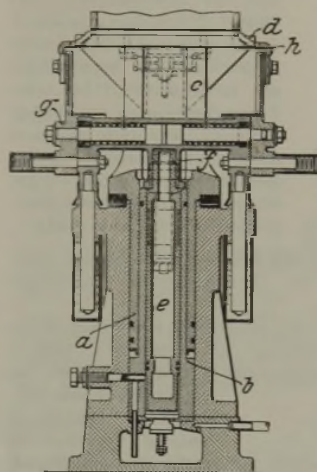
Kl. 31 c, Nr. 882 289. Einlaufvorrichtung zum Ausgießen oder Ausspritzen von Lagerschalen. Heinrich Borofski, Braunschweig-Melverode.

Kl. 31 c, Nr. 882 338. Kernstütze. Adam Simons, Essen, Hektorstr. 5.

### Deutsche Reichspatente.

Kl. 31 b, Gr. 10, Nr. 383 934, vom 28. Februar 1923. John Macdonald & Son Limited und John Birch Naesham in Glasgow. Rüttelformmaschine.

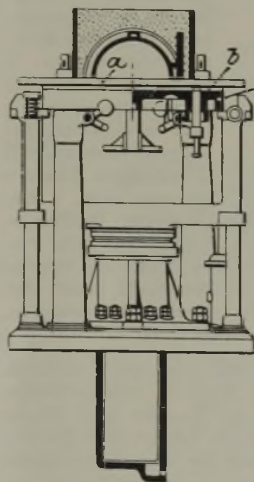
Der Rüttelkolben a umschließt den Innenzylinder b und ist mit einem Stoßkopf ausgestattet, der an aufwärts gerichteten Armen c den Formtisch d trägt, während der im Innenzylinder b bewegliche Abhekolben c durch einen zwischen den Armen



c geführten Kreuzkopf f mit der Abhebeeinrichtung g, h verbunden ist.

Kl. 31 b, Gr. 10, Nr. 383 935, vom 23. Juli 1922. C. Ostermann u. Sohn in Laatzen b. Hannover. Rüttelformmaschine.

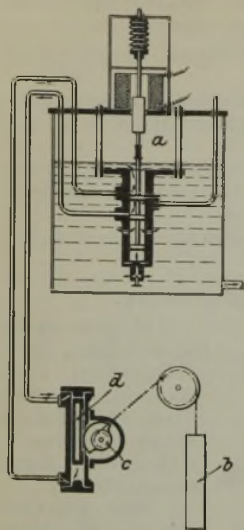
Der Formkasten sitzt auf einer Durchzugplatte a und das Modell auf einer unter dieser Durchzugplatte befindlichen Modellplatte b, während unter diesen eine dritte Platte, als welche der Rütteltisch c dienen kann, erhabene Teile, wie z. B. Rippen und unterzogene Teile o. dgl. aufnimmt, so daß durch die Anhebewebungen der Modellplatte b und der Durchzugplatte a die unterschrittenen Teile aus dem Modell bzw. dem Formkasten nach innen hineingezogen und der Formkasten am feststehenden Modell nach oben abgehoben wird.



Kl. 31 c, Gr. 25, Nr. 388 684, vom 9. Januar 1923. Dipl.-Ing. Willibald Raym in Deuz, Westf. Vorrichtung zum Gießen von Führungsbecken u. dgl. für Walzwecke.

Die Vorrichtung besteht aus einer dreiteiligen Form, deren mittlerer Teil rahmenartig ausgeführt ist und die der herzustellende Form entsprechende Höhlung enthält. Die beiden Seitenteile tragen auswechselbar entsprechende Kernstücke für die Nuten der Führungsbecken. Auf einem Tisch kann der eine Teil geführt und mittels einer Schraube o. dgl. an die beiden andern angepaßt werden, die ihrerseits drehbar angeordnet sind. Die Führungsbecken für Drahtwalzwerke, die bisher in Sand gegossen wurden und dabei oft nicht genau ausfielen, können auf diese Weise in Kokillenguß genau und gleichmäßig hergestellt werden.

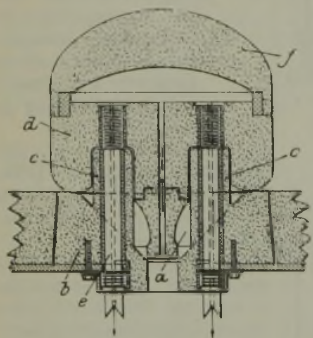
**Kl. 31 c, Gr. 13, Nr. 383 943, vom 8. Februar 1923.**  
 Zweiter Zusatz zum Patent 332 253. Elektrotechnische Werkstätten Witten Boernecke u. Borchert in Witten, Ruhr. *Einrichtung zur Beheizung von Metallblöcken mittels des elektrischen Lichtbogens.*



Die Regelung der Elektroden b zwecks Aufrechterhaltung der Lichtbögen erfolgt selbsttätig in Abhängigkeit von der Stromstärke, und zwar dadurch, daß eine durch die Stromstärke beeinflusste Einrichtung a unmittelbar ein Druckmittel (Gas oder Flüssigkeit) in seinen Wegen umlenkt, wodurch ein mit dem Antriebsmittel c der Regelungseinrichtung gekuppelter Kolben d die Elektroden b hebt oder senkt.

**Kl. 31 e, Gr. 27, Nr. 386 424, vom 21. Januar 1923.**  
 Johann Wieczorek in Düsseldorf. *Mehrteiliger Stahlpfannenstopfen.*

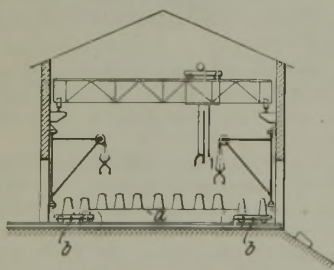
Der Stopfen besteht aus einem mit einer zentrischen trichterförmigen Ausnehmung a versehenen Grundring b, der mit Führungsnocken c zum Aufsetzen des eigentlichen stopfenartigen Dichtungsteils d versehen ist, wobei gleichzeitig durch diese Nocken zum festen Aufsetzen des Randes des stopfenartigen Dichtungsteils d auf den Rand des Grundrings b dienende, federnd nach unten gezogene und in dem stopfenartigen Dichtungsteil d befestigte Bolzen e gezogen sind. Da-



durch, daß bei diesem Stopfen mehrere Dichtungsstellen gegen den unmittelbaren Zutritt der Luft vorgesehen sind, wird das Anfrieren des Stahls am Stopfen verhindert, und außerdem kann der Stahl durch den mit entsprechenden Kanälen versehenen Stopfen, z. B. die poröse Kappe f, hindurch entgasen.

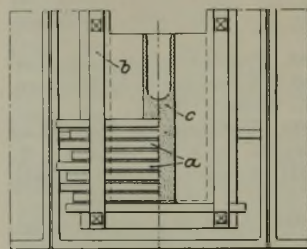
**Kl. 31 e, Gr. 30, Nr. 386 425, vom 20. Juli 1922.**  
 Dr.-Ing. Georg Stauber in Berlin. *Stripperanlage.*

Außer den zum Verkehr der Formen und Blöcke zwischen Gieß- und Stripperstelle bestimmten Fördermitteln ist nach der Erfindung an der Stripperstelle selbst noch ein zweites, von den ersteren unabhängiges Fördermittel a (Wanderrost, Rollgang u. dgl.) für die leeren Formen allein vorgesehen, auf dessen eines Ende die heißen, leeren Formen nach dem Strippen aufgesetzt werden, und mittels dessen sie gegen das andere Ende hin mit einer solchen Geschwindigkeit bewegt werden, daß sie bei ihrem Eintreffen am anderen Ende dieser besonderen Fördereinrichtung so weit abgekühlt sind, daß sie von neuem auf die Förderwagen b gestellt und zur Gießstelle gefahren werden können.



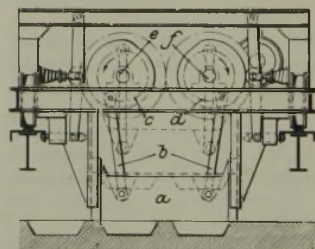
**Kl. 31 a, Gr. 5, Nr. 384 989, vom 16. März 1923.**  
 Poetter, G. m. b. H., in Düsseldorf. *Abstichöffnung an Schmelzöfen und ihr Verschluss.*

Vor der Mündung der senkrechten, schlitzförmigen Abstichrinne, die hierzu so tief ausgeführt werden muß,



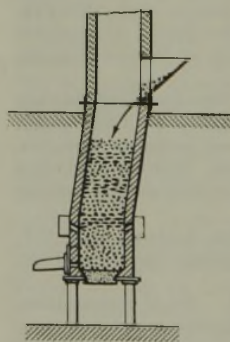
daß sie am Herd bis über den höchsten Stand des Bades hinausreicht, wird durch Aufschichten von Eisenstangen a o. dgl. zwischen senkrechten Stützen b eine Wand aufgebaut und hinter dieser die Mündung der Rinne mit Herdmasse c ausgestampft. Beim Abstich nimmt man eine Anzahl Eisenstangen bis zu der gewünschten Tiefe fort und kratzt die dahinter befindliche Herdmasse, von außen anfangend, bis zur Höhe der verbleibenden Eisenstange weg.

**Kl. 31 b, Gr. 10, Nr. 385 769, vom 14. Januar 1923.**  
 Deutsche Maschinenfabrik, A.-G., in Duisburg. *Fahrbare Sandformpresse für Sandgießbetten.*



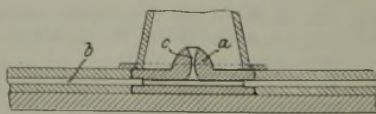
Der Preßstempel a ist gelenkig an die Kurbelstangen b von einem oder mehreren in entgegengesetztem Sinne angetriebenen Kurbelgetriebspaaren (c, d bzw. e, f) aufgehängt. Die Geradeführung wird hierbei durch die Aufhängeorgane selbst bewirkt, so daß für das Auffangen exzentrischer Druckwirkungen keine oder nur verhältnismäßig schwache Führungsleisten für den Preßstempel erforderlich sind.

**Kl. 31 a, Gr. 1, Nr. 390 743, vom 25. April 1923.**  
 L. W. Bestenbostel u. Sohn, G. m. b. H., in Bremen. *Kuppelofen.*



Der Ofenschacht ist zwischen Schmelzzone und Einwurfföffnung nach dieser Oeffnung zu schräg gebaut, so daß die einzelnen Gichten in die Mitte des Ofenquerschnittes fallen und sich somit wagrecht über den ganzen Querschnitt des Ofens verteilen. Auch wird dadurch verhindert, daß die Beschickung gegen die der Einwurfföffnung gegenüberliegende Schachtwand schlägt und hierdurch das Ofenfutter vorzeitig beschädigt und zerstört.

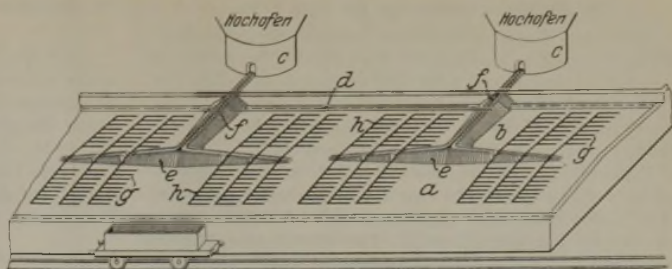
**Kl. 31 c, Gr. 10, Nr. 392 207, vom 14. April 1923;**  
 Zusatz zum Patent 383 941 [vgl. St. u. E. 44 (1924), S.1231].  
 Karl Plachetka in Düsseldorf. *Vorrichtung zur Erzeugung der Zentriervertiefungen an Gußblöcken.*



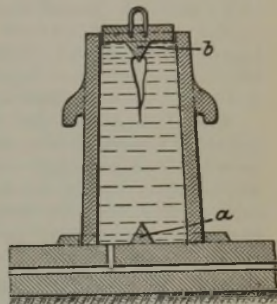
Nach der Erfindung ist der Zentrierkegel a gleichzeitig auch Steigkanal. Er ist zu diesem Zweck mit einem Kanal c versehen, der die Verbindung zwischen dem Innern der Blockform und dem Zuführungskanal b in der Spannplatte herstellt. Hierdurch wird ein ruhiges Einlaufen des Gießgutes in die Blockform gewährleistet.

Kl. 31 c, Gr. 29, Nr. 383 948, vom 20. März 1923. Deutsche Maschinenfabrik, A.-G., in Duisburg. *Masselgießbett mit dachförmigen Gießbettflächen für Hochofenanlagen.*

Um die Bearbeitung des Gießbettes (Aufwühlen des Sandes und Eindrücken der Masselformen) in einfacher Weise maschinell mit Hilfe eines das Gießbett überbrückenden verfahrbaren Trägers (Laufkrans u. dgl.) vornehmen zu können, werden die geeigneten dachförmig zusammentreffenden Gießbettflächen a, b statt wie bisher senkrecht zur Ofenreihe c parallel zu dieser verlegt. Auf dem Rücken dieser Gießflächen werden die Hauptverteilungsrinnen e angeordnet, denen sich die Zulaufrippen f vom Hochofen anschließen und von denen die zu den Masselformen g führenden Nebenrippen h abzweigen. Die Zulaufrippe f wird dabei ganz oder teilweise als abhebbare Rinnenbrücke i für die darunter liegende Kranbahnschiene d ausgebildet.



Eine Verbesserung und Vereinfachung der Blockzurichtung für die Herstellung nahtloser Hohlkörper nach dem Schrägwalzverfahren wird dadurch geschaffen, daß die Zentriervertiefungen während des Gieß- und Erstarrungsvorgangs selbst an den Blöcken angebracht werden. Dies geschieht für die Anbringung der Vertiefung in der unteren Blockstirnfläche durch Auflegen oder Anbringen eines entsprechenden kegelförmigen Kernstücks a auf Grundkreismitte der Gießspanplatte und in gleicher Weise für die obere Blockstirnfläche durch ein in deren flüssigen und erstarrenden Inhalt eintauchendes Kernstück b.



Kl. 31 a, Gr. 5, Nr. 386 061, vom 19. Juli 1921. Vulcan-Feuerung, A.-G., in Düsseldorf. *Verfahren zur Verbesserung des Ganges von Kuppelöfen.*

Durch die Windformen wird flüssiges Wasser in das Ofeninnere eingeführt.

Kl. 31 c, Gr. 10, Nr. 383 941, vom 8. März 1923. Karl Plachetka in Düsseldorf. *Verfahren und Vorrichtung zur Erzeugung der Zentriervertiefungen an Gußblöcken.*

### Statistisches.

#### Der Stein- und Braunkohlenbergbau Preußens im 1. Halbjahre 1924<sup>1)</sup>.

| Oberbergamtsbezirk  | Betriebe<br>Werke | Förderung         |                        | Absatz            | Zahl der Beamten u. Vollarbeiter |                             |                           |
|---|-------------------|-------------------|------------------------|-------------------|----------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
|   |                   | insgesamt         | davon aus<br>Tagebauen |                   | insgesamt                        | davon                       |                           |
|   |                   |                   |                        |                   |                                  | in<br>Tagebau-<br>betrieben | in<br>Neben-<br>betrieben |
| t   | t                 | t                 | t                      | t                 | t                                | t                           |                           |
| <b>I. Nach Oberbergamtsbezirken.</b>  |                   |                   |                        |                   |                                  |                             |                           |
| <b>A. Steinkohlen.</b>  |                   |                   |                        |                   |                                  |                             |                           |
| Breslau . . . . .   | 34                | 7 563 825         | —                      | 7 450 178         | 76 836                           | —                           | 2 921                     |
| Halle . . . . .   | 3                 | 19 420            | —                      | 19 627            | 286                              | —                           | —                         |
| Clausthal . . . . .   | 9                 | 294 017           | —                      | 295 162           | 4 582                            | —                           | 104                       |
| Dortmund . . . . .  | 276               | 38 768 142        | —                      | 39 581 133        | 347 607                          | —                           | 20 419                    |
| Bonn . . . . .  | 17                | 3 046 294         | —                      | 3 016 105         | 34 322                           | —                           | 2 490                     |
| <b>Zusammen in Preußen</b>  | <b>339</b>        | <b>49 691 698</b> | <b>—</b>               | <b>50 362 205</b> | <b>463 633</b>                   | <b>—</b>                    | <b>25 934</b>             |
| Dagegen 1. Halbjahr 1923 . . .  | 302               | 36 659 969        | —                      | 33 176 130        | 644 173                          | —                           | 37 928                    |
| <b>B. Braunkohlen.</b>  |                   |                   |                        |                   |                                  |                             |                           |
| Breslau . . . . .   | 41                | 4 141 433         | 3 524 332              | 4 139 747         | 8 718                            | 3 288                       | 979                       |
| Halle . . . . .   | 220               | 30 165 539        | 25 089 059             | 30 060 084        | 65 634                           | 24 340                      | 15 722                    |
| Clausthal . . . . .   | 37                | 937 075           | 272 283                | 936 799           | 4 699                            | 877                         | 284                       |
| Bonn . . . . .  | 46                | 11 490 901        | 11 386 350             | 11 493 466        | 15 903                           | 7 632                       | 7 257                     |
| <b>Zusammen in Preußen</b>  | <b>344</b>        | <b>46 734 948</b> | <b>40 272 024</b>      | <b>46 630 096</b> | <b>94 954</b>                    | <b>36 137</b>               | <b>24 242</b>             |
| Dagegen 1. Halbjahr 1923 . . .  | 357               | 52 817 955        | 45 836 132             | 52 773 844        | 141 764                          | 59 774                      | 32 556                    |
| <b>II. Nach Wirtschaftsgebieten.</b>  |                   |                   |                        |                   |                                  |                             |                           |
| <b>A. Steinkohlen.</b>  |                   |                   |                        |                   |                                  |                             |                           |
| 1. Oberschlesien . . . . .  | 14                | 4 701 247         | —                      | 4 705 086         | 37 655                           | —                           | 874                       |
| 2. Niederschlesien . . . . .  | 20                | 2 862 578         | —                      | 2 745 092         | 39 181                           | —                           | 2 047                     |
| 3. Löbejün-Wettin . . . . .   | 2                 | 19 334            | —                      | 19 342            | 268                              | —                           | —                         |
| 4. Niedersachsen (Obernkirchen,<br>Barsinghausen, Ibbenbüren, Min-<br>den, Südhaz usw.) . . . . . | 18                | 648 906           | —                      | 652 311           | 8 878                            | —                           | 141                       |
| 5. Niederrhein-Westfalen . . . . .  | 274               | 40 116 282        | —                      | 40 897 982        | 359 593                          | —                           | 21 306                    |
| 6. Aachen . . . . .   | 11                | 1 343 351         | —                      | 1 342 392         | 18 058                           | —                           | 1 566                     |
| <b>Zusammen in Preußen</b>  | <b>339</b>        | <b>49 691 698</b> | <b>—</b>               | <b>50 362 205</b> | <b>463 633</b>                   | <b>—</b>                    | <b>25 934</b>             |
| <b>B. Braunkohlen.</b>  |                   |                   |                        |                   |                                  |                             |                           |
| 1. Gebiet östlich der Elbe . . . . .  | 137               | 17 104 320        | 14 815 259             | 17 092 643        | 35 577                           | 13 282                      | 8 445                     |
| 2. Mittelddeutschland westlich der<br>Elbe, einschl. Casseler Gebiet . . . . .                    | 161               | 18 139 727        | 14 070 415             | 18 043 987        | 43 474                           | 15 223                      | 8 540                     |
| 3. Rheinland nebst Westerwald . . . . .   | 46                | 11 490 901        | 11 386 350             | 11 493 466        | 15 903                           | 7 632                       | 7 257                     |
| <b>Zusammen in Preußen</b>  | <b>344</b>        | <b>46 734 948</b> | <b>40 272 024</b>      | <b>46 630 096</b> | <b>94 954</b>                    | <b>36 137</b>               | <b>24 242</b>             |

<sup>1)</sup> Reichsanzeiger 1924, 20. Sept., Nr. 223.

**Die Saarkohlenförderung im Juli 1924.**

Nach der Statistik der französischen Bergwerksverwaltung betrug die Kohlenförderung des Saargebietes im Juli 1924 insgesamt 1 261 836 t; davon entfallen auf die staatlichen Gruben 1 229 292 t und auf die Grube Frankenholz 32 544 t. Die durchschnittliche Tagesleistung betrug bei 26,98 Arbeitstagen 46 771 t. Von der Kohlenförderung wurden 81 807 t in den eigenen Werken verbraucht, 45 120 t an die Bergarbeiter geliefert, 19 449 t den Kokereien zugeführt und 1 095 108 t zum Verkauf und Versand gebracht. Die Haldenbestände vermehrten sich um 20 352 t. Insgesamt waren am Ende des Berichtsmonats 104 710 t Kohle und 935 t Koks auf Halde gestürzt. In den eigenen angegliederten Betrieben wurden im Juli 1924 14 488 t Koks hergestellt. Die Belegschaft betrug einschließlich der Beamten 77 681 Mann. Die durchschnittliche Tagesleistung der Arbeiter unter und über Tage belief sich auf 708 kg.

Das Juliergebnis der französischen Saargruben ist besonders bemerkenswert, da es die bisherige im März 1924 erreichte Höchstleistung von 1 243 991 t noch um 17 845 t überschreitet. In der Saarbergarbeiterschaft herrscht Unruhe darüber, daß die Sicherheitsmaßnahmen und bergbaulichen Vorschriften an verschiedenen Stellen stark vernachlässigt werden. In der Tat zeigt die Unfallstatistik, daß die Zahl der Unfälle, die mehr als vier Wochen Arbeitsunfähigkeit zur Folge hatten, seit dem letzten Vierteljahr 1923 um 211 gleich 60,4 % gestiegen ist. Ob das günstige Juliergebnis die französische Grubendirektion zu der schon lange geforderten Herabsetzung der Kohlenpreise bestimmen wird, bleibt abzuwarten.

**Bayerns Bergwerks- und Eisenhüttenbetriebe im Jahre 1923.**

Nach den vom Oberbergamt München angestellten Ermittlungen über die Erzeugung der rechtsrheinischen bayerischen Bergwerks-, Hütten- und Salinenbetriebe im Jahre 1923<sup>1)</sup> wurden gefördert bzw. erzeugt:

|  | Betriebe<br>Werke | Zahl<br>der<br>Ar-<br>beiter | Förderung              |
|--|-------------------|------------------------------|------------------------|
|  |                   |                              | bzw.<br>Erzeugung<br>t |
| Steinkohlen . . . . .  | 4                 | 682                          | 56 094                 |
| Braunkohlen . . . . .  | 34                | 10 736                       | 2 573 019              |
| Eisenerze . . . . .  | 134               | 2 098                        | 468 336                |
| Eisenhütten . . . . .  | 83                | 15 491                       | 615 153                |
| Davon:   |                   |                              |                        |
| 1. Hochofenbetriebe (Koks- und<br>Holzkohlenroheisen) . . . . .    | .                 | 1 153                        | 227 386                |
| 2. Eisen- und Stahlgießereien . . . . .                            | 75                | 10 250                       | 94 567                 |
| Davon:   |                   |                              |                        |
| a) Eisenguß . . . . .  | .                 | .                            | 88 955                 |
| b) Temperguß . . . . .   | .                 | .                            | 1 378                  |
| c) Stahlguß . . . . .  | .                 | .                            | 2 924                  |
| d) Emailierter oder auf andere<br>Weise verfeinerter Guß . . . . . | .                 | .                            | 1 310                  |
| 3. Flußeisen und Flußstahlwerke . . . . .                          | 3                 | 926                          | 36 046                 |
| Davon:   |                   |                              |                        |
| Rohblöcke . . . . .  | .                 | .                            | 34 665                 |
| Stahlformguß . . . . .   | .                 | .                            | 1 381                  |
| 4. Walz-, Schmiede- und Preßwerke . . . . .                        | 3                 | 3 162                        | 257 154                |
| Davon:   |                   |                              |                        |
| a) Halbzeug . . . . .  | .                 | .                            | 53 127                 |
| b) Fertigerzeugnisse . . . . .                                     | .                 | .                            | 174 591                |
| c) Abfallerzeugnisse . . . . .                                     | .                 | .                            | 29 436                 |

**Die Eisen- und Stahlerzeugung Luxemburgs im August 1924.**

|                   | Roheisenerzeugung |               |             |                    | Stahlerzeugung |             |              |                    |
|-------------------|-------------------|---------------|-------------|--------------------|----------------|-------------|--------------|--------------------|
|                   | Thomas<br>t       | Gießerei<br>t | Puddel<br>t | zusam-<br>men<br>t | Thomas<br>t    | Martin<br>t | Elektro<br>t | zusam-<br>men<br>t |
| Januar . . . . .  |                   |               |             | 162 217            |                |             |              | 146 578            |
| Februar . . . . . | 165 148           | —             | 165         | 165 313            | 147 599        | 2862        | 491          | 150 952            |
| März . . . . .    | 182 918           | 3380          | 495         | 186 793            | 152 778        | 2775        | 488          | 156 041            |
| April . . . . .   | 179 511           | 5662          | 450         | 185 623            | 153 373        | 2990        | 505          | 156 868            |
| Mai . . . . .     | 177 397           | 5790          | 1120        | 184 307            | 149 014        | 2360        | 432          | 151 806            |
| Juni . . . . .    | 167 782           | 7032          | 225         | 175 039            | 142 158        | 889         | 526          | 143 573            |
| Juli . . . . .    | 173 540           | 7088          | —           | 180 628            | 154 633        | 2229        | 476          | 157 338            |
| August . . . . .  | 175 301           | 6066          | —           | 181 367            | 154 165        | 1753        | 366          | 156 284            |

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 44 (1924), S. 802.

**Die Roheisen- und Stahlerzeugung der Vereinigten Staaten im August 1924.**

Infolge der lebhafteren Beschäftigung der Hochofenwerke hatte die Roheisenerzeugung im Monat August eine geringe Zunahme zu verzeichnen, obwohl der Berichtsmontat die gleiche Anzahl Arbeitstage hatte wie der Monat Juli 1924. Die Zahl der in Betrieb befindlichen Hochofen stieg von 145 im Juli auf 150 im August. Im einzelnen stellte sich die Roheisenerzeugung, verglichen mit der des Vormonats, wie folgt<sup>1)</sup>:

|   | August 1924<br>t zu 1000 kg | Juli 1924<br>t zu 1000 kg |
|---|-----------------------------|---------------------------|
| 1. Gesamterzeugung . . . . .                          | 1 904 919                   | 1 811 992 <sup>2)</sup>   |
| darunter Ferromangan und<br>Spiegeleisen . . . . .    | 15 915                      | 27 691                    |
| Arbeitstägliche Erzeugung . . . . .                   | 61 449                      | 58 451 <sup>2)</sup>      |
| 2. Anteil der Stahlwerksgesell-<br>schaften . . . . . | 1 437 419                   | 1 335 712 <sup>2)</sup>   |
| Arbeitstägliche Erzeugung . . . . .                   | 46 368                      | 43 088 <sup>2)</sup>      |
| 3. Zahl der Hochofen . . . . .                        | 411                         | 411                       |
| davon im Feuer . . . . .                              | 150                         | 145 <sup>2)</sup>         |

Auch auf dem Stahlmarkte hat eine Belebung der Geschäftstätigkeit eingesetzt, die besonders darin zum Ausdruck kommt, daß die Stahlerzeugung gegenüber dem Monat Juli um 36 % gestiegen ist. Nach den Berichten der dem „American Iron and Steel Institute“ angeschlossenen Gesellschaften, die 94,84 % der gesamten amerikanischen Rohstahlerzeugung vertreten, wurden im August 1924 von diesen Gesellschaften 2 448 926 t Rohstahl erzeugt gegen 1 801 321 t im Vormonat. Die Gesamterzeugung der Vereinigten Staaten ist auf 2 582 165 t zu schätzen gegen 1 899 327 t im Vormonat. Die arbeits-tägliche Leistung ist bei 26 Arbeitstagen (wie im Vormonat) auf 99 314 (73 051) t gestiegen.

In den einzelnen Monaten des Jahres 1924, verglichen mit dem vorhergehenden Jahre, wurden folgende Mengen Stahl erzeugt<sup>3)</sup>:

|       | Dem „American Iron and Steel<br>Institute“ angeschlossene Ge-<br>sellschaften (94,84 % der Roh-<br>stahlerzeugung <sup>2)</sup> ) |                           | Geschätzte Leistung<br>sämtlicher Stahlwerks-<br>gesellschaften |           |
|-------|---|---------------------------|---|-----------|
|       | 1923  | 1924<br>in t (zu 1000 kg) | 1923  | 1924      |
| Jan.  | 3 702 943   | 3 501 281                 | 3 902 553   | 3 691 777 |
| Febr. | 3 346 972   | 3 670 433                 | 3 527 392   | 3 870 132 |
| März  | 3 920 414   | 4 035 394                 | 4 131 747   | 4 254 949 |
| April | 3 821 173   | 3 212 109                 | 4 027 156   | 3 386 872 |
| Mai   | 4 064 706   | 2 532 525                 | 4 283 817   | 2 670 313 |
| Juni  | 3 631 760   | 1 981 558                 | 3 827 532   | 2 089 369 |
| Juli  | 3 404 442   | 1 801 321                 | 3 587 961   | 1 899 327 |
| Aug.  | 3 562 863   | 2 448 926                 | 3 754 921   | 2 582 165 |
| Sept. | 3 236 043   | —                         | 3 410 484   | —         |
| Okt.  | 3 448 434   | —                         | 3 634 324   | —         |
| Nov.  | 3 021 589   | —                         | 3 184 470   | —         |
| Dez.  | 2 760 283   | —                         | 2 909 078   | —         |

**Wirtschaftliche Rundschau.**

**Herabsetzung der Brennstoffverkaufspreise.** — Auf Grund eines Beschlusses der Zechenbesitzerversammlung der Vereinigung für die Verteilung und den Verkauf von Ruhrkohle, A.-G., wurden die Kohlenpreise durchschnittlich um rd. 10 % ermäßigt. Die vom 1. Oktober an gültigen Brennstoffverkaufspreise des Rheinisch-Westfälischen Steinkohlenbergbaues stellen sich wie folgt:

| Fettkohlen:                    |          |  |
|--------------------------------|----------|--|
|                                | Goldmark | Goldmark                                   |
| Fördergruskohlen . . . . .     | 13,75    | Gew. Nußkohlen II 20,50                    |
| Förderkohlen . . . . .         | 15,—     | Gew. Nußkohlen III 18,75                   |
| Melierte Kohlen . . . . .      | 16,25    | Gew. Nußkohlen IV 17,50                    |
| Bestmelierte Kohlen . . . . .  | 17,50    | Gew. Nußkohlen V 17,—                      |
| Stückkohlen . . . . .          | 20,—     | Kokskohlen . . . . . 17,—                  |
| Gew. Nußkohlen I . . . . .     | 20,50    |  |
| Gas- und Gasflammkohlen:       |          |  |
| Flammförderkohlen . . . . .    | 14,50    | Gew. Nußkohlen III 18,75                   |
| Gasflammförderkohlen . . . . . | 15,75    | Gew. Nußkohlen IV 17,50                    |
| Generatorkohlen . . . . .      | 16,25    | Gew. Nußkohlen V 17,—                      |
| Gasförderkohlen . . . . .      | 17,—     | Nußgruskohlen über<br>30 mm . . . . . 13,— |
| Stückkohlen . . . . .          | 20,—     | Gew. Feinkohlen . . . . . 13,—             |
| Gew. Nußkohlen I . . . . .     | 20,50    |  |
| Gew. Nußkohlen II . . . . .    | 20,50    |  |

<sup>1)</sup> Iron Trade Rev. 75 (1924), S. 582.

<sup>2)</sup> Berichtigte Zahl.

<sup>3)</sup> Iron Trade Rev. 75 (1924), S. 650.

**Eßkohlen:**

|  |       |                      |       |
|--|-------|----------------------|-------|
| Fördergruskohlen (rd. 10% St.) . . . . . | 13,50 | Gew. Nußkohlen I     | 26,50 |
| Förderkohlen 25% . . . . .               | 14,50 | Gew. Nußkohlen II    | 26,50 |
| Förderkohlen 35% . . . . .               | 15,—  | Gew. Nußkohlen III   | 21,—  |
| Bestmelierte 50% . . . . .               | 17,50 | Gew. Nußkohlen IV    | 16,50 |
| Stückkohlen . . . . .                    | 20,—  | Gew. Nußkohlen V     | 16,—  |
|  |       | Feinkohlen . . . . . | 11,—  |

**Magerkohlen, östl. Revier:**

|  |       |                     |       |
|--|-------|---------------------|-------|
| Fördergruskohlen (rd. 10% St.) . . . . . | 13,50 | Gew. Nußkohlen I    | 28,—  |
| Förderkohlen 25% . . . . .               | 14,50 | Gew. Nußkohlen II   | 28,—  |
| Förderkohlen 35% . . . . .               | 15,—  | Gew. Nußkohlen III  | 21,50 |
| Bestmelierte 50% . . . . .               | 17,—  | Gew. Nußkohlen IV   | 16,50 |
| Stückkohlen . . . . .                    | 20,50 | Gew. Feinkohlen . . | 10,50 |
|  |       | Ungew. Feinkohlen   | 10,—  |

**Magerkohlen, westl. Revier:**

|  |       |                       |      |
|--|-------|-----------------------|------|
| Fördergruskohlen (rd. 10% St.) . . . . . | 12,50 | Gew. Anthrazitnuß I   | 38,— |
| Förderkohlen 25% . . . . .               | 13,25 | Gew. Anthrazitnuß II  | 43,— |
| Förderkohlen 35% . . . . .               | 13,75 | Gew. Anthrazitnuß III | 32,— |
| Melierte 45% . . . . .                   | 15,—  | Gew. Anthrazitnuß IV  | 15,— |
| Stückkohlen . . . . .                    | 21,—  | Gew. Feinkohlen . .   | 9,50 |
|  |       | Ungew. Feinkohlen .   | 9,—  |

**Koks:**

|  |       |   |       |
|--|-------|---|-------|
| Hochofenkoks . . . . .                 | 24,—  | Koks, halb gesiebt und halb gebrochen       | 25,—  |
| Gießereikoks . . . . .                 | 25,—  | Knabbel- und Abfallkoks . . . . .           | 24,—  |
| Brechkoks I . . . . .                  | 30,—  | Kleinkoks (20 bis 40 mm), gesiebt . . . . . | 23 —  |
| Brechkoks II . . . . .                 | 32,50 | Perikoks (10 bis 20 mm), gesiebt . . . . .  | 12,50 |
| Brechkoks III (20 bis 40 mm) . . . . . | 24,—  | Koksgrus . . . . .                          | 4,50  |
| Brechkoks IV (10 bis 20 mm) . . . . .  | 13,50 |   |       |

**Briketts:**

I. Klasse 19.— M; II. Klasse 18.— M; III. Klasse 17.— M.

**Ermäßigung der Roheisenpreise.** — In der Sitzung des Roheisen-Verbandes am 27. September wurde beschlossen, die Verkaufspreise für Abschlüsse zur Lieferung vom 1. Oktober an um 6 bis 8 M für die Tonne je nach Sorten und Verkaufsgebieten zu ermäßigen. An einzelnen Plätzen, wo bisher schon wesentlich niedrigere Ausnahmepreise bestanden, ist die Ermäßigung eine geringere.

Der Preis für Luxemburger Gießerei-Roh-eisen bleibt unverändert.

**Herabsetzung der Gußwarenpreise.** — Der Verein Deutscher Eisengießereien, Gießereiverband, Düsseldorf, hat mit Rücksicht auf die

Verringerung der Roheisen- und Brennstoffpreise sowie die Ermäßigung der Frachten trotz der höheren Gußbruchpreise und trotz der immer noch außerordentlich schweren und drückenden Belastung durch Steuern und Verzinsung der Kredite die auf Grund der Harzburger Druckschrift errechneten Preise für Bau- und Maschinenguß für alle Lieferungen ab 1. Oktober 1924 einheitlich um 1,50 M für 100 kg ermäßigt.

Für Handelsguß kommt eine Ermäßigung nicht in Frage. Die Preise für Lieferungen, die zu Festpreisen übernommen sind, erfahren selbstverständlich keine Veränderung. Das Zahlungsziel wird von 14 Tagen auf 30 Tage verlängert.

**Die Knappschafts-Berufsgenossenschaft im Jahre 1923.** — Dem 39. Bericht der Knappschafts-Berufsgenossenschaft entnehmen wir nachstehende Angaben. Der Abschnitt über Statistik ist diesmal weggefallen; es fehlen daher alle Einzelheiten über die Zahl der Versicherten, Zahl der Betriebe, Gesamt- und Einzellöhne, die Verteilung der Umlage, die Kosten der Unfalluntersuchungen usw.

Die Umlage für 1923 belief sich auf 6 977 858, 38 G.-M. An Entschädigungen wurden im Jahre 1923 insgesamt 1 604 390,65 G.-M. ausgezahlt.

Die freiwillige Uebernahme des Heilverfahrens innerhalb der ersten 13 Wochen nach dem Unfälle durch die Berufsgenossenschaft erfolgte in 1065 (1090) Fällen.

Die Zahl der entschädigungspflichtigen Unfälle betrug 7713 (8736). Auf je 1000 versicherte Personen entfielen 8,72 (8,14) entschädigungspflichtige Unfälle. Zum

Tode führten 1689 (1778) Unfälle; die Erwerbsunfähigkeit verschiedenen Grades hatten 6035 (6958) Unfälle zur Folge. Veranlaßt wurden die Unfälle durch Gefährlichkeit des Betriebes an sich in 5489 (6053) Fällen = 71,17 (69,29) %, durch Mängel des Betriebes im besonderen in 93 (113) Fällen = 1,21 (1,29) %, durch die Schuld der Mitarbeiter in 209 (260) Fällen = 2,71 (2,98) % und durch die Schuld des Verletzten selbst in 1922 (2310) Fällen = 24,91 (26,44) %.

Der Unfallverhütung hat die Berufsgenossenschaft wiederum ihre besondere Aufmerksamkeit zugewandt.

In der Unfall-Nervenheilanstalt Bergmannswohl in Schkeuditz wurden im Berichtsjahre 531 (841) Kranke aufgenommen, von denen 141 (400) zur Beobachtung und 390 (441) zur Behandlung kamen. Gutachten wurden insgesamt 213 (548) erstattet, mit dem Ergebnis, daß neben den Fällen, in denen nach Abschluß der Behandlung völlige Erwerbsfähigkeit eintrat von 33 Kranken 25 = 75,8 % zwei Drittel der Erwerbsfähigkeit und mehr erlangten und weitere 2 Kranke = 6,0 % bis zur Hälfte erwerbsfähig wurden. 6 Kranke = 18,2 % blieben infolge der Schwere der Verletzung und Vorliegens ernster Erkrankungen unter der halben Erwerbsfähigkeit. Die Erfolge bei den im Jahre 1923 behandelten Kranken waren somit wiederum recht gut.

**Fünf Jahre Technische Nothilfe.** — Am 30. September 1924 blickte die Technische Nothilfe auf eine fünfjährige Tätigkeit zurück. Aus diesem Anlaß veröffentlicht sie einen eingehenden Bericht, dem wir die nachfolgende bedeutsame Zusammenstellung (vgl. Zahlentafel I) entnehmen.

Die Tatsache des fünfjährigen Bestehens veranlaßte die Technische Nothilfe, von dem Gesichtspunkte ausgehend, „daß das Urteil einer Autorität auf dem eigenen Gebiete besondere Beachtung findet“, Männer, die im öffentlichen Leben stehen, um ein „Urteil über die Bedeutung dieser Organisation in ihrer Wechselwirkung für Staat, Volkswirtschaft, Volkswohl und Volkserziehung zu bitten“. Dieser Bitte hat u. a. unser Mitglied Dr. Dr.-Ing. e. h. W. Beumer-Hamburg mit folgendem Urteil entsprochen: „Wer wie der Unterzeichnete im volkswirt-

**Zahlentafel I. Die Einsatzgebiete der Technischen Nothilfe.**

| Art der Betriebe                      | Zahl der Einsatzstellen |        |         | Eingesetzte Nothelfer |        |         | Techn. Nothilfe — Arbeitsstunden |           |           |
|---------------------------------------|-------------------------|--------|---------|-----------------------|--------|---------|----------------------------------|-----------|-----------|
|                                       | 5. Jr.                  | 4. Jr. | 1919/24 | 5. Jr.                | 4. Jr. | 1919/24 | 5. Jahr                          | 4. Jahr   | 1919/24   |
| Elektr.-Gas- u. Wasserwerke . . . . . | 25                      | 8      | 334     | 961                   | 210    | 18 237  | 65 590                           | 4 946     | 1 034 345 |
| Landwirtschaft . . . . .              | 613                     | 825    | 2 084   | 3 833                 | 11 037 | 20 806  | 353 809                          | 1 468 628 | 2 215 249 |
| Nahrungsmittelgewerbe . . . . .       | 45                      | 35     | 449     | 688                   | 505    | 9 166   | 37 848                           | 9 964     | 327 948   |
| Transport u. Verkehr . . . . .        | 159                     | 84     | 795     | 6 921                 | 313    | 29 523  |                                  |           |           |
| Bergbau u. Hüttenwesen . . . . .      | 28                      | 15     | 71      | 1 980                 | 1 184  | 5 763   | 310 093                          | 7 717     | 1 340 248 |
| Hygiene . . . . .                     | 14                      | 3      | 72      | 413                   | 43     | 1 621   | 146 360                          | 36 340    | 420 450   |
| Höhere Gewalt . . . . .               | 24                      | 10     | 97      | 519                   | 256    | 2 978   | 14 344                           | 290       | 179 297   |
| Sonstiges . . . . .                   | 24                      | 10     | 97      | 519                   | 256    | 2 978   | 6 910                            | 3 524     | 49 637    |
|                                       | 18                      | 1      | 29      | 1 060                 | 12     | 1 303   | 32 806                           | 470       | 42 479    |
|                                       | 926                     | 981    | 3 931   | 16 375                | 13 550 | 89 397  | 967 760                          | 1 531 879 | 5 609 653 |

schaftlichen Beruf stehend seinerzeit das verbrecherische Treiben der Spartakisten und der Roten Armee im nieder-rheinisch-westfälischen Industriebezirk miterlebt und mit Verständnis verfolgt hat, der ist zu einem Urteil über den Wert und die Bedeutung der Technischen Nothilfe berechtigt. Hätten wir diese braven Männer, Frauen, Mädchen und Jünglinge nicht gehabt, so wäre das Bestehen unserer rheinisch-westfälischen Wirtschaft damals besiegelt gewesen. Seitdem erblicke ich in jedem Gegner der Technischen Nothilfe einen Feind nicht nur der vaterländischen Wirtschaft, sondern auch der deutschen Kultur, da diese auf der Wirtschaft beruht.“

**Aus der südwestlichen Eisenindustrie.** — Die Lage des südwestlichen Eisenmarktes ist fortdauernd sehr gedrückt. Käufer und Verkäufer in Frankreich verhalten sich abwartend angesichts der kommenden Verhandlungen in der Zollfrage mit Deutschland. Man nimmt an, daß das Ergebnis dieser Verhandlungen die Lage des Eisenmarktes vollkommen verändern wird. Auch das Ausfuhrgeschäft liegt ruhig. Eine erwartete angemessene Kokspreiser-mäßigung, durch welche die Brennstoffpreise den eng-

lischen und belgischen Kohlenpreisen mehr angepaßt würden und von der man eine Belebung des Geschäftes erhofft hatte, ist ausgeblieben; die Koksverteilungsstelle in Paris hält vielmehr noch an dem bisherigen Kokspreise fest.

Die von der Arbeiterschaft infolge der Verteuerung der Lebensbedingungen verlangte Lohnerhöhung betrachtet man angesichts der heutigen Lage der Verkaufspreise als undurchführbar. Da vorläufig keine Aussicht besteht, die Selbstkosten herunterzudrücken, werden die Werke eine Einschränkung ihrer Betriebe ins Auge fassen müssen, wenn die allgemeine Preislage weiter rückläufig sein sollte.

In Gießerei-Roheisen rechnet man allerdings mit einem leichten Wiederanziehen der in letzter Zeit stärker gewichenen Preise. Das phosphorhaltige Eisen Nr. III kostet heute 285,— bis 295,— Fr. ab Werk. Hämatit wird mit 430,— bis 435,— Fr. ab Werk notiert. Französisches Ferromangan kostet 1400,— bis 1425,— Fr. frei Verbrauchswerk. — In Blechen sind die Werke durchweg noch gut beschäftigt. — In allem übrigen Walzzeug ist die Lage jedoch sehr schwach. Träger sind zu 500,— Fr. ab Werk zu haben, Walzeisen kostet 520,— bis 540,— Fr. ab Werk. Für den Ausfuhrmarkt wird in englischer Währung zu ungefähr den gleichen Preisen fob Ausfuhrhafen angeboten.

Die Luxemburger Werke haben in letzter Zeit einige größere Geschäfte in Stabeisen und Trägern für Uebersee hereinnehmen können, da sie in der Preisbemessung beweglicher sind als die französischen Werke. Man richtet sich hier im allgemeinen nach den Notierungen der belgischen Werke, die für die Ausfuhrmarktlage bestimmend sind. Stabeisen wird zu 5.17.6 bis 6.2.6 £ und Träger zu 5.17.6 £ fob verkauft.

Die Werke des Saargebietes befinden sich nach wie vor infolge ihrer frachtlich ungünstigen Lage zu den Ausfuhrhäfen und angesichts der zu hohen Brennstoffpreise der französischen Saargrubendirektion in sehr gedrückter Lage. Gelegentlich der Genfer Verhandlungen mit der Delegation des Saargebietes ist von den Vertretern der Regierung des Saargebietes die schwierige Lage der Eisenindustrie anerkannt und auch offen besprochen worden, daß zwei der großen Werke infolge ihrer schwie-

rigen Lage ein ausgedehntes Ziel für die Begleichung der Kohlenlieferungen beanspruchen. Es sind sogar französische Kredite, die regierungsseitig vermittelt sein sollen, zu niedrigen Zinssätzen den in Frage kommenden Werken gewährt worden.

Das Röchlingsche Werk, das als rein deutsches Unternehmen diese Vorteile nicht genießt, hat Mitte dieses Monats seine Betriebe geschlossen, da es zu den Preisen, die heute auf dem Ausfuhrmarkt maßgebend und für das Werk verlustbringend sind, nicht weiter zu arbeiten in der Lage ist. In neuester Zeit werden die Saarwerke sogar erheblich von den lothringischen Werken unterboten.

**Rumäniens Eisen- und Stahlindustrie.** — Nach Veröffentlichungen der rumänischen Regierung beträgt die Zahl der vorhandenen Eisen- und Stahlwerke gegenwärtig 305 und das in diesen angelegte Kapital 289 116 000 Gold-Lei. Während der drei letzten Jahre wurde hergestellt an:

|                       | 1921<br>t | 1922<br>t | 1923<br>t |
|-----------------------|-----------|-----------|-----------|
| Roheisen . . . . .    | 35 754    | 29 404    | 50 948    |
| Stahlblöcke . . . . . | 37 034    | 66 212    | 80 500    |
| Walzzeug . . . . .    | 30 650    | 45 268    | 45 122    |
| Draht usw. . . . .    | 7 009     | 19 789    | 27 477    |
| Ketten . . . . .      | 502       | 805       | 11 010    |

Vor dem Kriege war Rumänien, das weder Eisenerze noch Koks kohle besaß, nicht in der Lage, eine Eisen- und Stahlindustrie von einiger Bedeutung zu entwickeln. Im Friedensvertrag fielen ihm von Ungarn neben reichen Kohlen- und Eisenerzfeldern die Werke von Hunyadvár und Reschitza zu, deren jährliche Leistungsfähigkeit beträgt: an Roheisen 260 000 t, an Martin-, Tiegel- und Puddelstahl 150 000 t und an Walzzeug 150 000 t.

Die Eisenerzvorräte Rumäniens werden auf 18 000 000 t geschätzt, wovon 11 260 000 t dem Staate gehören und der Rest in Privatbesitz ist. Vor dem Weltkriege wurden in dem früher ungarischen Gebiet 410 000 t Eisenerze gefördert; der jährliche Bedarf des Landes stellt sich auf 1 440 000 t; der Fehlbetrag muß durch Einfuhr gedeckt werden.

**Ertragnisse deutscher Hüttenwerke und Maschinenfabriken im Geschäftsjahre 1923.**

| Gesellschaft  | Aktienkapital<br>a) = Stammaktien<br>b) = Vorzugsaktien | Rohgewinn  | Allgem. Unkosten, Abschreibungen, Zinsen usw. | Reingewinn einschl. Vortrag                                      | Gewinnverteilung |  |  |                    |                      | Vortrag    |
|---|---|------------|---|--|------------------|--|--|--------------------|----------------------|------------|
|   |   |            |   |  | Rücklagen        | Stiftungen, Kulturen, Jubiläumskassen, Un-terstützungsbereitschaften, Belohnung. | Gewinnanteile an Aufsichtsrat, Vorstand usw. | Gewinnanteil       |                      |            |
|   |   |            |   |  |                  |  |  | a) auf Stammaktien | b) auf Vorzugsaktien |            |
| 1000 M  | Bill. M   | Bill. M    | Bill. M                                       | Bill. M  | Bill. M          | Bill. M  | Bill. M                                      | %                  | Bill. M              |            |
| Aktien-Gesellschaft für Eisenindustrie und Brückenbau vormals Johann Caspar Harkort in Duisburg . . . . . | 18 000  | 299 753,68 | 188 022,17                                    | 111 731,51   | —                | —  | —  | —                  | —                    | 111 731,51 |
| Dingler'sche Maschinenfabrik, A.-G., Zweibrücken (Geschäftsjahr 1. 4. 23 bis 31. 3. 24) . . . . .         | a) 40 000<br>b) 2 000                                   |            |   | Für das Jahr 1923/24 wird keine Papiermas-Bilanz veröffentlicht. |                  |  |  |                    |                      |            |
| Eisenhüttenwerk Thale, Aktien-Gesellschaft, Thale am Harz . . . . .                                       | 25 000  | 51 369,18  | 50 866,03                                     | 503,15   | —                | —  | —  | —                  | —                    | 503,15     |
| Eisenwerk Kaiserslautern in Kaiserslautern (Geschäftsjahr 1. 4. 23 bis 31. 3. 24) . . . . .               | a) 58 200<br>b) 1 800                                   | 264 003,16 | 246 141,17                                    | 17 861,99  | —                | —  | —  | —                  | —                    | 17 861,99  |
| Eisenwerk Kraft, Aktien-Gesellschaft, Berlin . . . . .  | 75 000  | 175 415,49 | —   | —  | —                | —  | —  | —                  | —                    | 175 415,49 |
| Eisenwerk-Gesellschaft Maximilianshütte, Rosenberg (Oberpfalz) . . . . .                                  | 100 000   | ?          | ?   | 430 751,39   | —                | —  | —  | —                  | —                    | 430 751,39 |
| Alfred Gutmann, Aktien-gesellschaft für Maschinenbau, Hamburg . . . . .                                   | a) 20 000<br>b) 1 000                                   | 174 399,94 | 77 915,70                                     | 96 484,24  | —                | —  | —  | —                  | —                    | 96 484,24  |

1) In der zum 1. April 1924 erstellten Goldmarkeröffnungs-Bilanz ist das Stammaktienkapital mit 4 000 000 G.-M. und das Vorzugsaktienkapital mit 200 000 G.-M. eingesetzt.



**Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie. in Baden (Schweiz).** — Der Abschluß für das am 31. März abgelaufene Geschäftsjahr 1923/24 weist einen Verlust von 25 578 559,92 Fr. auf, über dessen Entstehung der Bericht des Verwaltungsrates folgendes ausführt:

Mit der im Jahre 1920 einsetzenden Krise erlitt die Gesellschaft zunächst bedeutende Verluste durch die notwendigen Abschreibungen auf Rohstoffe und fertige oder angefangene Erzeugnisse. Gleichzeitig wurden sowohl Beschäftigung als auch Preisgestaltung wesentlich schlechter. Ein Vergleich der Abschlüsse der letzten Jahre ergibt für die Betriebe in Baden und Münchenstein folgende Ueberschüsse:

|                       |               |
|-----------------------|---------------|
| für 1923/24 . . . . . | 3 563 124 Fr. |
| „ 1922/23 . . . . .   | 5 978 114 „   |
| „ 1921/22 . . . . .   | 8 697 665 „   |
| „ 1920/21 . . . . .   | 9 058 416 „   |
| „ 1919/20 . . . . .   | 12 649 440 „  |

Aus dieser Zusammenstellung allein geht die Rückwärtsentwicklung der Ergebnisse der Fabriken in Baden und Münchenstein klar hervor; das Ergebnis des letzten Jahres reichte nicht einmal mehr aus zur Deckung der Unkosten des Fabrikbetriebes, so daß schon dieser mit einem bedeutenden Verlust abschloß.

Außer diesen Ausfällen entstanden in den gleichen Jahren noch beträchtliche Verluste auf den Beteiligungen „Sécheron“ und „Scintilla“.

Zu diesen Verlusten auf schweizerischen Beteiligungen und auf den eigenen Fabrikbetrieben gesellten sich die schweren wirtschaftlichen Störungen in Deutschland, durch die sich die Lage der wichtigsten Beteiligung der Berichtsgesellschaft in Deutschland, nämlich der Brown, Boveri & Cie. Aktiengesellschaft in Mannheim, außerordentlich schnell verschlechterte. Bis zum Beginne des Jahres 1923 war die Lage dieser Gesellschaft einigermaßen günstig. Ihre geldlichen Verhältnisse waren geordnet und Aufträge in genügendem Maße vorhanden. Alles das wurde durch die Besetzung des Ruhrgebietes, der Pfalz und von Teilen Badens umgestoßen, wodurch das Unternehmen seiner sämtlichen Materialbezugsquellen beraubt wurde und zunächst gar keine Möglichkeit hatte, für diese Werkstoffe anderweitig Ersatz zu beschaffen. Die daraus entstandenen Verluste ziffernmäßig festzustellen, war überhaupt nicht möglich. Hinzu kam der Zusammenbruch der deutschen Währung; infolgedessen läßt es sich kaum übersehen, ob und was für einen Wert die Beteiligung an dem Mannheimer Unternehmen heute noch hat, so daß der Betrag in der Höhe von 10 161 272 Fr. vollständig abgeschrieben worden ist. Es wurden jedoch Schritte eingeleitet, um das Unternehmen für die Zukunft sicherzustellen. Der Zusammenbruch in Deutschland hat auch in Frankreich zu schwierigen Verhältnissen geführt, so daß die Compagnie Electro-Mécanique in Paris, an deren Aktienkapital die Berichtsgesellschaft nennenswert beteiligt ist, für das Jahr 1923 keine Dividende verteilt. Der bisherige Buchwert dieser Aktien mußte auf 150 Schweizer Fr. je Stück herabgesetzt werden, wofür ein Betrag von 2 693 052 Fr. erforderlich wurde. Auf die Beteiligungen an der Elektrizitäts-Gesellschaft Alioth wurden 4 700 000 Fr. abgeschrieben. Von den weiteren der Berichtsgesellschaft nahestehenden Unternehmungen haben die „Micafil“ A.-G. in Altstetten bei Zürich, die Tecnomasio Italiano Brown Boveri in Mailand sowie die Oesterreichischen Brown Boveri-Werke A.-G. in Wien günstige Ergebnisse erzielt. Die Aktieselskabet Norsk Elektrisk & Brown Boveri in Kristiania steht noch immer unter dem Drucke der Krise, zu der sich trotz der geringen Beschäftigung auch noch ein über sieben Monate dauernder Arbeiterausstand gesellte, der erst im Frühjahr 1924 beendet wurde.

Dem starken Rückgang des schweizerischen Geschäftes, namentlich während des Jahres 1923, hat inzwischen einer Besserung Platz gemacht. Sind auch die Preise infolge des ausländischen Wettbewerbes immer noch ungünstig, so gibt doch eine rasch zunehmende stärkere Beschäftigung gute Aussichten. In der Bemühung um vermehrte Beschäftigung war die Bewilligung der Arbeitszeitverlängerung auf 52 Stunden eine große Hilfe und Erleichterung. Die Arbeiterschaft hat dem Unternehmen

und sich selber einen nicht zu unterschätzenden Dienst damit erwiesen, daß sie gegen diese Maßnahme keinen Widerstand leistete. Die Feierschichten konnten nach und nach ganz beseitigt und die Arbeiterzahl in Baden und Münchenstein erhöht werden.

Die Gewinn- und Verlustrechnung ergibt, wie schon erwähnt, einen Verlust von 25 578 559,92 Fr., zu dessen Deckung zunächst die Rücklage von 9 000 000 Fr. herangezogen wird. Ferner wird das Aktienkapital um 30 % gleich 16 800 000 Fr. herabgesetzt, dergestalt, daß die Aktien von 500 Fr. auf 350 Fr., diejenigen von 1250 auf 875 Fr. herabgesetzt werden. Der nach Deckung des Verlustes verbleibende Ueberschuß von 221 440,08 Fr. wird auf neue Rechnung vorgetragen.

## Buchbesprechungen.

**Föppl, Otto, Dr.-Ing.,** Professor, Braunschweig, Technische Hochschule: Grundzüge der Technischen Schwingungslehre. Mit 106 Abb. im Text. Berlin: Julius Springer 1923. (VI, 151 S.) 8°. 4 G.-M., geb. 4,80 G.-M.

Föppl bringt in diesem kleinen Werke die Grundlage der Schwingungslehre in dem Umfange, wie sie für den Studierenden des Maschinenbau-faches in den höheren Semestern zweckdienlich ist, unter Weglassung der Schwingungserscheinungen auf dem Gebiete der Elektrotechnik und der angewandten Elektrizitätslehre. Ueber die Behandlung der Frage der Schwingungslehre auf elektrischem Gebiete verweist der Verfasser selbst im Vorwort auf die „Technische Schwingungslehre“ von Wilhelm Hort<sup>1)</sup>.

Das Anwendungsgebiet der Schwingungslehre auf Festigkeitsfragen ist besonders liebevoll behandelt. Föppl bringt in einem besonderen Abschnitt die von ihm unternommenen Versuche über Biegungs- und Drehschwingungsfestigkeit und über die Energieaufnahme durch die Dämpfung. Dieser Abschnitt ist jedoch inzwischen durch die eigenen, neueren Veröffentlichungen des Verfassers überholt<sup>2)</sup>.

Das Gebiet der Schwingungen ist in dem erwähnten Ausmaße knapp, aber doch erschöpfend und klar wiedergegeben. Es sei noch erwähnt, daß im letzten Abschnitt versucht ist, das Rätsel der Gravitation und Trägheit durch Aetherschwingungen zu erklären. Ohne auf diese Dinge näher einzugehen, sei jedem, der sich mit diesen Fragen näher beschäftigen will, das Studium des Buches empfohlen.

Dr.-Ing. G. Klein

**Michel, Eduard,** Beratender Ingenieur, Berlin: Arbeitsvorbereitung als Mittel zur Verbilligung der Produktion. Mit 122 Abb., Taf. u. Vordrucken (u. e. Einführung von W. Hellmich). Berlin: V.-D.-I.-Verlag, G. m. b. H., 1924. (XVI, 310 S.) 8°. 12 G.-M.

(Fortschritte wirtschaftlicher Betriebsführung. Bd. 1.)

In Deutschland ist das Schrifttum über Arbeitsvorbereitung in Industriebetrieben noch gering an Umfang gegenüber dem über Selbstkostenermittlung und Betriebsabrechnung. Allerdings wird auch jener Stoff häufig behandelt, aber mit Ausnahme weniger guter Bücher und Schriften wird entweder zu viel Allgemeines oder nur Unvollständiges geboten, das den Praktiker, der für bestimmte Fälle Anregung oder Belehrung sucht, schließlich ermüdet. Es ist daher lebhaft zu begrüßen, daß wiederum ein Fachmann wie der bekannte Verfasser im vorliegenden Werke das Wort nimmt, um bei aller Wahrung der großen Linie, bei stetiger Hervorhebung des Wesentlichen und der Hauptgesichtspunkte, die bei der Vorbereitung der Fertigung und ihres glatten Verlaufes zu beachten sind, eine Fülle für den Betriebsmann unmittelbar ausmünzbarer Werte zu bringen. Bei der Tiefe und Breite des vom Verfasser behandelten Stoffes ist es hier nicht möglich, alle Abschnitte des Werkes aufzuzählen; es seien daher nur einige Hauptpunkte erwähnt:

Durch die ganze Vorbereitung der Fertigung zieht sich wie ein roter Faden ein Kennzeichen- oder Kurzzeichenverfahren (Symbolik), das den Betriebsvordrucken große Einfachheit und Eindeutigkeit verleiht und im inneren Verkehr viel Schreibwerk spart. Das Verfahren

<sup>1)</sup> Berlin: Julius Springer 1922.

<sup>2)</sup> Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh. Nr. 36. Düsseldorf: Verlag Stahl Eisen m. b. H. 1923. — Z. V. d. I. 68 (1924), S. 203/5. — Schweiz. Bauz. 83 (1924), S. 17/20.

ist schmiegsam; jeder kann es für seine besonderen Betriebsverhältnisse mehr oder weniger weitgehend gebrauchen. Für meinen Teil stimme ich den Anschauungen des Verfassers über die Zweckmäßigkeit der Kennzeichen durchaus zu, meines Erachtens sollte man sie weitgehend anwenden, aber für die technischen Angaben in Werkzeichnungen, für die Bezeichnung von Normen und Normteilen, für Bearbeitungs- und Passungsangaben usw. unbedingt die bewährten Richtlinien des Normenausschusses der deutschen Industrie als maßgebend annehmen.

Die Regelung der ganzen Geschäftsvorgänge in einem Betriebe, soweit sie die Vorbereitung der Arbeit betreffen, sind vom Verfasser von hoher Warte aus gründlich und zusammenhängend behandelt. Die anzuwendenden Maßnahmen ergehen nach den Gesichtspunkten der Zwangsläufigkeit — ein Vorgang muß den folgenden auslösen; vgl. z. B. die Vordrucke mit Leitwegen —, der Ueberwachungsmöglichkeit, der Dringlichkeit oder Reihenfolge der Auftrags erledigung, der guten Ausnutzung der Betriebsmittel usw. Die Verfahren der Vorbereitung sind anpassungsfähig an die verschiedensten Betriebe der Industrie, sowohl was deren Größe als auch Eigenart anbelangt, sie sind eben auf glatten, reibungsfreien Ablauf der Geschäftsgänge abzustimmen.

Auftrags-, Lager- und Fristenwesen, ganz besonders auch die Arbeitsverteilung, sind mit knapper und treffender Form des Ausdrucks behandelt; gut durchgearbeitete Vordrucke und zeichnerische Darstellungen, wie Flußläufe oder unter Umständen ganze Stromgebiete, sowie Herstellungspläne zeigen die Werkstücklaufwege vom Beginn der Fertigung oder von der Entnahme vom Lager bis zum Einbau in die Teilerzeugnisse und schließlich deren Zusammenbau zum Fertigerzeugnis. Für die Ueberwachung des Arbeitsfortschritts sind ebenfalls zweckmäßige Einrichtungen getroffen.

Die Betriebsvorgänge müssen also im ganzen wie ein Uhrwerk ineinandergreifen, und man könnte daher wohl glauben, daß der ausführende Mensch nur noch als ein Rädchen in das Getriebe eingegliedert und nicht mehr „das Maß aller Dinge“ ist. Dem ist aber nicht so, auch die Persönlichkeit kommt zu ihrem Rechte. Beim Arbeiter sorgt nämlich der „freie Zeitauftrag“ (nach Michel) sowohl beim Stücklohn als auch beim „Auftraglohn“ für genügenden Anreiz, so daß er trotz aller ausgleichenden Wirkungen der Tarife seine Fähigkeiten voll entfaltet. Die Grundlage der gerechten Verdienstbemessung bildet hierbei eine objektive Zeitermittlung, unter Umständen nicht nur für das einzelne Stück, sondern auch für jede einzelne Teilarbeit; über „Zeitstudien“ liegt vom Verfasser bekanntlich ein besonderes Werk<sup>1)</sup> vor. Aber nicht nur dem Arbeiter, sondern auch dem Angestellten winken im wissenschaftlich geführten Betriebe Vorteile und Vorwärtskommen, wenn er seine Obliegenheiten nicht nur einfach erledigt, sondern seine Pflichten mit Kopf und Herz erfüllt.

Der Verfasser betont die Notwendigkeit, daß auch die laufenden Betriebe in immer steigendem Maße wissenschaftliche Betriebsführung einrichten. Mit vollem Recht; denn große Werte und große Verantwortung gegenüber der Einzel- und der Gesamtwirtschaft sind heute in die Hände der Betriebs- und Werksleitung gelegt; es ist überflüssig, hierüber Worte zu verlieren. Zwar sind häufig große menschliche Widerstände bei der Neueinführung zu überwinden, aber die viel gehörte bequeme Erledigung mit den Worten: „das oder das paßt nicht für unsere Verhältnisse“, muß trotzdem künftig dem Versuche Platz machen, daß das Gute und Bemerkenswerte, das anderwärts vorliegt, für die jeweils bestehenden Verhältnisse umgearbeitet wird.

Aus dem Buche, das eindringlich zu uns spricht, kann jeder im Betriebe Tätige Nutzen ziehen, wenn auch vielleicht der eine oder andere Vordruck oder Vorgang „nicht für seine Verhältnisse paßt“.

<sup>1)</sup> Wie macht man Zeitstudien? Berlin: V.-D.-I.-Verlag 1920. — Vgl. St. u. E. 42 (1922), S. 37.

Die Hinweise auf das Schrifttum, ferner das englische Sachverzeichnis, sind eine brauchbare Beigabe; einige Fremdwörter könnten bei der nächsten Auflage wohl ausgemerzt werden.

Die Ausstattung des Buches durch den Verlag ist sehr gut; es ist im Dinformat „A 5“ hergestellt und erweist sich als recht handlich.

K. Gottwein.

**Handwörterbuch, Physikalisches.** Hrsg. von Arnold Berliner und Karl Scheel. Mit 573 Textfig. Berlin: Julius Springer 1924 (VI, 903 S.), 4<sup>o</sup>. Geb. 39 G.-M.

Das Werk enthält alphabetisch nach Schlagworten geordnete kürzere und längere Aufsätze über fast alle heute bekannten physikalischen Begriffe, Gesetze und Erscheinungen. Es hat den Zweck, über Einzelheiten der Physik und der physikalischen Technik eine erste Belehrung zu geben, und ist sowohl für den Physiker bestimmt, der sich aus dem Buche über Gegenstände unterrichten kann für seinen Arbeitsgebiete ferner liegen, als auch besonders für Nichtphysiker, die die Physik als Hilfsfach gebrauchen. Daraus ergibt sich schon die Bedeutung des Werkes auch für den Eisenhüttenmann. Er kann sich hier über die Bedeutung von physikalischen Dingen, wie Reibungskoeffizienten, Strahlungskonstanten, Schwingungen, Maßeinheiten, Temperaturleitfähigkeit, Reynoldssche Zahl, kurz alles, was dem wissenschaftlich arbeitenden Techniker heute Einschlägiges begegnet, in kurzer Zeit Rat holen. Bei Erscheinungen oder Theorien, die noch nicht voll erkannt sind oder keine allgemeine Gültigkeit haben, schließt sich an die Darstellung der augenblicklich herrschenden Auffassung eine kritische Betrachtung der Schwierigkeiten, die der folgerichtigen Anwendung dieser Auffassung im Wege stehen; der Leser erhält daher ein einwandfreies Bild von dem Stande des Wissens. Am Schlusse der wichtigeren Aufsätze sind Bücher genannt, die ein genaueres Studium ermöglichen.

Für manchen wird es angenehm sein, daß er auch über Dinge von allgemeinerer Bedeutung wie Radioaktivität und Bau der Atome, Relativitätstheorie, Quantentheorie, kosmische Probleme, kurz Aufschluß erhalten ann.

Man darf sagen, daß mit dem vorliegenden Buche eine wirklich empfindliche Lücke unseres Schrifttums ausgefüllt ist, und muß sich nur wundern, daß es nicht schon früher ermöglicht worden ist, ein Buch von solcher Bedeutung für einen weiten Leserkreis herauszubringen. Es wird gewiß in kurzer Zeit in allen deutschen Eisenhüttenbüchereien vertreten sein. Dr.-Ing. Alfred Schack.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Aus den Fachausschüssen.

Die auf Freitag, den 3. Oktober, nachmittags 3 Uhr, angesagte

#### 22. Vollsitzung des Hochofenausschusses

findet nicht in der Gesellschaft „Ludwigsburg“, sondern im großen Saale der Handelskammer, Düsseldorf, Graf-Adolf-Straße 47, statt.

### Eisenhütte Oberschlesien.

#### Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Am Donnerstag, dem 16. Oktober 1924, abends 7 $\frac{1}{2}$  Uhr, findet im Bibliotheksaal der Donnermarkhütte in Hindenburg O.-S. ein Vortrag von Dipl.-Ing. Bruno Hasse, Berlin, über Wesen und Wert der Arbeitsorganisation und betriebswissenschaftlicher Arbeitstechnik statt. Eintritt frei gegen Vorzeigung der Zweigvereins-Mitgliedskarte für 1924. Gäste können eingeführt werden.

In der Woche vom 20. bis 25. Oktober 1924 finden in der Staatlichen Maschinenbau- und Hüttschule Gleiwitz wiederum Fortbildungskurse der Technischen Hochschule Breslau statt. Näheres wird sowohl an dieser Stelle als auch durch besonderes Rundschreiben den Mitgliedern des Zweigvereins rechtzeitig bekanntgegeben.

**Die nächste Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute**

wird am 29. und 30. November 1924 in Düsseldorf stattfinden.