

Leiter des  
technischen Teiles  
Dr.-Ing. E. Schrödter,  
Geschäftsführer des  
Vereins deutscher Eisen-  
hüttenleute.

Kommissionsverlag  
von A. Bagel-Düsseldorf.

# STAHL UND EISEN.

## ZEITSCHRIFT

Leiter des  
wirtschaftlichen Teiles  
Generalsekretär  
Dr. W. Beumer,  
Geschäftsführer der  
Nordwestlichen Gruppe  
des Vereins deutscher  
Eisen- und Stahl-  
industrieller.

### FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 5.

30. Januar 1907.

27. Jahrgang.

## Beitrag zur Metallurgie des Martinprozesses.

Von Dr.-Ing. Theodor Naske.

(Nachdruck verboten.)

Die metallurgischen Prozesse, welche sich im Verlaufe einer Martincharge abspielen, sind für uns so gut wie unkontrollierbar. Unkontrollierbar in dem Sinne, als wir nicht in der Lage sind, die Wechselwirkungen der einzelnen in Reaktion tretenden Elemente, geschweige denn die im Rahmen der chemischen Umsetzungen sich vollziehenden Reaktionszwischenphasen mit Sicherheit festzustellen. Der Grund hierfür liegt bekanntlich in der Schwierigkeit der Beobachtung bei der im Martinofen herrschenden abnorm hohen Temperatur und dem Mangel an Hilfsmitteln, um diese Schwierigkeit mit Erfolg zu überwinden. Dieser Umstand ist es aber nicht allein, welcher eine Lücke in der theoretischen Ergründung des Martinprozesses im besonderen zurückläßt, hierzu gesellt sich ein ebenso schwerwiegender Faktor, und zwar die Massenverhältnisse der aufeinander reagierenden Körper. Wenn zwei mit einem bestimmten Affinitätspotential geladene Elemente in Wechselwirkung treten, so wird die hieraus resultierende Umsetzung nur dann nach den stöchiometrischen Gesetzen sich vollziehen können, wenn bei der Reaktion keine störenden Nebeneinflüsse in Erscheinung treten, welche der elementaren Umsetzung grundlegend eine andere Richtung erteilen. Als solche Nebenumstände kämen in erster Linie die jeweilige Temperatur und die reagierende Masse in Betracht.

Es dürfte hinlänglich bekannt sein, daß die meisten Elementarkörper ihre chemische Affinität mit der Temperatur ändern (Kohlenstoff) und daß ferner zur Einleitung einer chemischen Umsetzung ein nach den Gesetzen der Massenwirkung entsprechendes Konzentrationsverhältnis der reagierenden Materie vorhanden sein muß, so daß wir füglich sagen können: Die Reaktionsgeschwindigkeit (Intensität) ist eine Funktion der Temperatur und der Massenkonzentration. In welcher Weise die Temperatur Einfluß nimmt auf die Aenderung der Affinität der Elemente zueinander, kann bisher als nicht feststehend

betrachtet werden. Die Erklärung, daß durch Zufuhr von Wärme die Bewegung und mithin die kinetische Energie der angenommen kleinsten Elementarteilchen proportional gesteigert wird, könnte uns dann vollauf genügen, wenn diese Steigerung auch wirklich eine stetige und konsequente wäre. Dies ist aber nicht immer der Fall. Die Affinität des Kohlenstoffes, z. B. zum Sauerstoff, nimmt in bestimmten Temperaturintervallen, bei Anwesenheit von Metalloiden, insbesondere bei vorherrschender intermolekularer Verbrennung auch dann ab, wenn die Tendenz der Temperatur eine steigende ist, um beim Verlassen dieser Temperaturgrenze wieder zuzunehmen. Man sieht schon an dem einen Beispiele, daß wir mit der gewöhnlichen Erklärung der molekularen Energiesteigerung durch Wärmezufuhr nicht immer das Auskommen finden werden. Der Uebergang der einen in die andere, allotrope Form des betreffenden Körpers bei für diese atomistischen Umwandlungen kritischen Temperaturen, ja selbst nicht unwahrscheinlich der Zerfall des einzelnen Moleküls oder Atoms in niederwertige, spezifisch leichtere und vorderhand noch vollständig unbekannte Körperchen, die ein von der ursprünglichen Substanz differenziertes chemisches Verhalten aufweisen, wird vielleicht allein diese früher erwähnte Erscheinung rechtfertigen können.

Beim metallurgischen Prozesse fängt die Untersuchung dort an, wo die Reaktion aufgehört hat; der Endzustand der Reaktion ist demnach diejenige Phase, welche sich unserer Beobachtung nicht entziehen kann. So sehr diese Tatsache den Theoretiker auch unbefriedigt lassen könnte, der Praktiker muß mit ihr sein Auslangen finden denn nach dem Gesetze der Erhaltung der Energie wird der Effekt des Endzustandes einer Reaktion in chemischer und kalorischer Hinsicht gleich sein der Summe der Effekte aller Zwischenreaktionen.

In Nr. 23 und 24 (1905) S. 1337 ff. dieser Zeitschrift ist von Ingenieur K. Dichmann eine

Abhandlung erschienen, welche den chemisch-thermischen Verlauf des Martinprozesses zum Grundgedanken hat. Dem Verfasser der genannten Abhandlung stand eine umfassende Menge von Versuchsdaten zur Verfügung, welche als Ausgangspunkte für die einzelnen Berechnungen zweckmäßige Verwendung fanden, und aus welchen vom Verfasser in der angedeuteten Richtung bestimmte Schlußfolgerungen gezogen wurden. Mit diesen sind aber die aus dem umfangreichen Versuchsmaterial sich ergebenden, für den Martinprozeß gewiß sehr interessanten Beziehungen noch lange nicht erschöpft, und es dürfte daher vielleicht nicht unwesentlich erscheinen, in dieser Richtung einige ergänzende Betrachtungen anzustellen. In erster Linie dürfte es angezeigt sein, zu untersuchen, wie und in welcher Weise die einzelnen Verunreinigungen des Eisens unter Rücksichtnahme auf die vorherrschende Temperatur der Charge und die jeweilige Zusammensetzung des Metallbades und der Schlackendecke zur Oxydation und Reduktion gelangen. Es wird sich, nach dem eingangs Erwähnten, auch die vorliegende Abhandlung\* nicht über das Niveau der Empirie erheben, gleichzeitig soll aber hier gezeigt werden, wie man aus dem Endzustande der Reaktion auf den Verlauf derselben mit großer Wahrscheinlichkeit berechnete Schlüsse zu ziehen in der Lage ist.

1. Das Verhalten des Mangans als Sauerstoffüberträger. Das Mangan gilt im allgemeinen für leichter oxydierbar als Eisen, hinsichtlich seiner Reduzierbarkeit treten naturgemäß die entgegengesetzten Verhältnisse ein. Die Umstände, unter denen das Mangan einmal die Rolle eines Oxydations-, das andere Mal die eines Reduktionsmittels spielt, sind vorzugsweise in der Temperatur, der chemischen Zusammensetzung der Schlacke und in der molekularen Konzentration des Mangans in der Schlacke und im Bade zu suchen. Bei der Verbrennung geht das Mangan in das stark basische Manganoxydul über, welches mit den in der Schlacke vorhandenen Eisenoxyden zusammentretend als Eisenmangansilikat  $(\text{Fe}_x \text{Mn}_y)_n \text{SiO}_m$  verschlackt. Die Bildung des Manganoxyduls wird daher nur so lange vor sich gehen, als freie Kieselsäure zur Konstitution des genannten Silikates vorhanden ist, weitere zur Verbrennung gelangende Manganmengen werden dann in die stabile Verbindungsform des Oxyduloxydes übergeführt. Die Synthese der oben erwähnten Schlacke wird vom Bi- zum Singulosilikat zustreben entsprechend

der Konstitutionsformel  $(\text{Fe}_x \text{Mn}_y)_2 \text{SiO}_4$ . Es ist einleuchtend, daß in den einzelnen Frischperioden das Eisen und Mangan im Rahmen des Silikatmolekels in veränderlichen Mengenverhältnissen vertreten sein werden, und daher stellen  $x$  und  $y$  nichts anderes als Werte der Molekularkonzentration dar. Es wurde früher erwähnt, daß die Reaktionsintensität eine von der Temperatur und der molekularen Konzentration abhängige Größe ist, und muß daher folgerichtig das Konzentrationsverhältnis des Mangans im angeführten komplexen Silikatmolekül mit der Temperatur im umgekehrten Verhältnis stehen. Zur Veranschaulichung dieser Tatsache wurde folgender Versuch durchgeführt: Vor dem Abstiche des Hochofens wurden in die zur Aufnahme des Roheisens bereitstehende Pfanne 160 kg Manganerz (50 % Mangan) eingetragen und auf dieses 12 432 kg flüssiges Roheisen zur Einwirkung gebracht. Eine beim Hochofen genommene Durchschnittsprobe des Roheisens hatte folgende Zusammensetzung: Mangan 2,84 %, Silizium 2,01 %.

Bei Einwirkung des Roheisens auf das Manganerz war eine mäßige Reaktion zu konstatieren. Nach etwa einer halben Stunde wurde dieselbe Pfanne in den Martinofen chargiert und hatte eine gleichzeitig entnommene Durchschnittsprobe: Mangan 3,12 %, Silizium 1,84 %. Die Zusammensetzung der an der Badoberfläche gebildeten Schlacke war: Mangan 38,76 %, Kieselsäure 32,80 %.

Mit Rücksicht auf das eingesetzte Roheisenquantum wurden 35 kg Mangan, d. i. 44 % des Mangangehaltes des von der Gesamtmenge zugeschlagenen Erzes, in das Eisen übergeführt. Das Manganoxyd hat in diesem Falle die Rolle eines Oxydationsmittels gespielt.

In einem gleicher Art durchgeführten Versuche wurden auf 400 kg Eisenerz (64,98 % Eisen) und 160 kg Manganerz (50,05 % Mangan) 20 176 kg flüssiges Roheisen zur Einwirkung gebracht. Das Roheisen hatte ursprünglich folgende Zusammensetzung: Kohlenstoff 4,41 %, Silizium 1,07 %, Mangan 2,65 %, Phosphor 0,17 %. Die Reaktion war sehr heftig; knapp vor dem Einkippen der Pfanne in den Martinofen war die Zusammensetzung des Metalles: Kohlenstoff 4 %, Silizium 0,47 %, Mangan 1,77 %, Phosphor 0,15 %. Die Schlacke enthielt: Eisen 8,32 %, Mangan 31,18 %, Phosphorsäure 0,70 %, Kieselsäure 32,70 %.

Die aus dem verbrannten Silizium berechnete Schlackenmenge beträgt 458 kg; darin sind enthalten 38 kg Eisen, demnach sind 222 kg oder 85 % der im zugesetzten Erze enthaltenen Gesamteisenmenge zu metallischem Eisen reduziert worden. An Mangan ging nichts in das Bad über, es wurde vielmehr ein beträchtlicher Anteil Mangan aus dem Roheisen verbrannt.

\* Die Daten, welche der vorliegenden Abhandlung zugrunde liegen, sind das Ergebnis zahlreicher vom Verfasser im Stahlwerke der Donetz-Jurjewka-Hüttenwerke (Südrußland) durchgeführten Versuche, und möchte der Verfasser Hrn. Direktor K. Dichtmann für die Ermöglichung der Ausführung hiermit an dieser Stelle seinen Dank aussprechen.

Tabelle 1 (Charge Nr. 923).

| Dauer<br>der Frisch-<br>periode | Periode | Zusammensetzung<br>des Eisens |         |        |         | Zusammensetzung<br>der Schlacke |         |                                | In der<br>Schlacke |          | Es wurden<br>reduziert Fe<br>kg | Gesamt-<br>abbrand<br>kg | Gewicht<br>des Bades<br>kg | Bemerkungen                                    |
|---------------------------------|---------|-------------------------------|---------|--------|---------|---------------------------------|---------|--------------------------------|--------------------|----------|---------------------------------|--------------------------|----------------------------|--|
|                                 |         | C<br>%                        | Si<br>% | P<br>% | Mn<br>% | Fe<br>%                         | Mn<br>% | Gesamt-<br>schlacken-<br>menge | Fe<br>kg           | Mn<br>kg |                                 |                          |                            |  |
| —                               | —       | 4,61                          | 0,84    | 0,15   | 2,20    | —                               | —       | —                              | —                  | —        | —                               | —                        | —                          | Ursprüngl. Zusammen-<br>setzung des Roheisens. |
| 10                              | I       | 4,56                          | 0,19    | 0,05   | 0,45    | 41,51                           | 15,22   | 2800                           | 1162               | 426      | 970                             | 518                      | 20 755                     | Mangan wurde oxydiert.                         |
| 20                              | II      | 3,82                          | 0,09    | 0,03   | 0,21    | 31,67                           | 15,71   | 2770                           | 877                | 435      | 1255                            | 741                      | 20 817                     | Mangan wurde reduziert.                        |
| 100                             | III     | 2,04                          | 0,06    | 0,02   | 0,45    | 14,71                           | 13,96   | 2554                           | 375                | 357      | 1756                            | 1108                     | 20 951                     | Mangan wurde reduziert.                        |
| 15                              | IV      | 1,47                          | 0,06    | 0,02   | 0,63    | 10,32                           | 12,67   | 2377                           | 245                | 302      | 1887                            | 1223                     | 20 967                     | Mangan wurde oxydiert.                         |

Man ersieht aus diesem Beispiele, daß bei verhältnismäßig niedrigen Temperaturen, bei Anwesenheit von überschüssigen Eisenoxiden in der Schlacke, das Mangan die Rolle eines Reduktionsmittels übernimmt.

Es kann nun als festgestellt betrachtet werden, daß die Schlacke bzw. deren Zusammensetzung auf das Verhalten des Mangans im Verlaufe des Frischprozesses einen entscheidenden Einfluß nimmt, und wäre demnach nur noch zu untersuchen, wie sich die diesbezüglichen Verhältnisse im Martinofen, also bei höheren Temperaturen, gestalten. Zu diesem Zwecke diene folgender Versuch: In einen leeren Martinofen wurden 20 048 kg Roheisen von nachstehender Zusammensetzung flüssig chargiert: Kohlenstoff 4,47 %, Mangan 2,31 %, Silizium 0,70 %, Phosphor 0,15 %.

Ohne Erz oder Kalkstein zuzuschlagen, wurde das Bad 50 Minuten hindurch der oxydierenden Wirkung der Flamme überlassen. Nach Ablauf dieser Zeit enthielt eine entnommene Durchschnittsprobe: Kohlenstoff 4,14 %, Mangan 2,41 %, Silizium 0,33 %, Phosphor 0,15 %.

Die zugehörige Schlackenprobe hatte: Eisen 1,70 %, Mangan 3,71 %, Kieselsäure 41,30 %.

Die Schlackenmenge aus dem verbrannten Silizium gerechnet beträgt 382 kg, enthaltend 4 kg Eisen und 14 kg Mangan. Das eingesetzte Roheisenquantum enthielt 461 kg Mangan, so daß 3 % von diesen zur Verbrennung gelangten. Der sich hierbei abspielende chemische Vorgang beruht in einer anfänglich raschen Oxydation des Mangans und des Siliziums, wobei das erstere gegenüber dem Silizium die Rolle einer starken Base einnimmt, unter Bildung einer sehr leicht flüssigen, hoch manganhaltigen, sauren Schlacke (eine sofort nach dem Einkippen des Roheisens entnommene Schlackenprobe hatte: Mangan 16,96 %, Silizium 27,70 %). Dieses nun gesättigte Mangansilikat verweigert dann eine weitere Aufnahme von Mangan, wenn die Zusammensetzung der Schlacke nicht künstlich (Zuschläge) geändert wird. Nach 25 Min. wurde dem Bade abermals eine Probe entnommen, welche enthielt: Kohlenstoff 4,04 %, Mangan 2,48 %, Silizium 0,23 %, Phosphor 0,15 %.

Die dazugehörige Schlackenprobe ergab: Eisen 2,22 %, Mangan 2,94 %, Kieselsäure 39,80 %.

Die gesamte Schlackenmenge ergibt sich mit 500 kg, worin mit Rücksicht auf die obige Zusammensetzung 14,7 kg Mangan enthalten waren. Wir finden daher, daß während dieses Zeitintervalles Mangan aus dem Bade weder oxydiert, noch aus der Schlacke reduziert wurde, und muß infolgedessen ein vollständiger Gleichgewichtszustand zwischen den beiden Phasen Metall und Schlacke vorgeherrscht haben. Wir werden auf die soeben erwähnten Erscheinungen bei Fassung der aus denselben sich ergebenden Schlußfolgerungen später zurückkommen; es soll hingegen schon jetzt aus dem letzten Beispiele die Nutzenanwendung für die Praxis erfolgen. Nicht selten wird man vor die Notwendigkeit gestellt werden, Gußstücke größeren Gewichtes (Walzen usw.) aus Gründen der Homogenität des Materials aus dem Martinofen gießen zu müssen, und da wird es wohl unerlässlich sein, auf die soeben erwähnten Abbranderscheinungen Rücksicht zu nehmen. Nachstehend zwei Beispiele aus dem Martinofen abgegossener Kaliberwalzen:

- Roheisen kalt eingesetzt: Silizium 1,20 %, Mangan 1,38 %; beim Abstich ohne Zuschlag: Silizium 0,33 %, Mangan 1,45 %.
- Hartwalze, Roheisen kalt eingesetzt: Silizium 2,20 %, Mangan 0,45 %; beim Abstich mit Ferrosiliziumzusatz: Silizium 1,45 %, Mangan 0,40 %.

Durch den metallischen Abbrand wurde das Gewicht des Einsatzes vermindert, dadurch erhöhte sich der Mangananteil bei vorherrschendem Gleichgewichte in beiden Phasen (Metall und Schlacke) eine relativ prozentuale Erhöhung. Daß diese Verhältnisse bei Zuschlag von Erz und Kalkstein sich anders gestalten, soll an nachfolgendem Beispiele gezeigt werden. In den Martinofen wurden eingesetzt: 20 303 kg flüssiges Roheisen, 3280 kg Erz entsprechend 2132 kg metallischen Eisens, und 984 kg Kalkstein.

Die Beobachtung und Untersuchung des Chargenverlaufes war dahin gerichtet, zu ermitteln, wie in den einzelnen Frischperioden die Gewichtsverhältnisse des metallischen Einsatzes sich gestalten und welches Verhalten hierbei das Mangan aufweist. Die aus der vorstehenden Tabelle 1 ersichtlichen Werte sind durch Be-

Tabelle 2.

| Nr. | Dauer der Periode<br>Minuten | Zusammensetzung des Metallbades |      |      |      | Die Schlacke enthielt |       | Konzentrationsverhältnis<br>Q<br>Fe %<br>Mn % | Bemerkungen   |
|-----|------------------------------|---------------------------------|------|------|------|-----------------------|-------|---|---|
|     |                              | C                               | Si   | P    | Mn   | Mn                    | Fe    |   |   |
|     |                              | %                               | %    | %    | %    | %                     | %     |   |   |
| 1   | 10                           | 3,36                            | 0,05 | 0,07 | 0,45 | —                     | —     | 0,42  | Einsatz: 19232 kg Roh Eisen. Charge sehr heiß. Mn aus der Schlacke reduziert.   |
|     |                              | 3,10                            | 0,05 | 0,07 | 0,63 | 16,87                 | 7,12  |   |   |
| 2   | 13                           | 3,05                            | 0,03 | 0,07 | 0,77 | —                     | —     | 0,42  | Einsatz: 19232 kg Roh Eisen. Bad sehr heiß. Mn aus der Schlacke reduziert.  |
|     |                              | 3,00                            | 0,03 | 0,08 | 0,84 | 14,08                 | 6,04  |   |   |
| 3   | 15                           | 2,34                            | 0,02 | 0,08 | 0,49 | —                     | —     | 0,92  | Einsatz: 19232 kg Roh Eisen. Bad sehr heiß. Mn reduziert.   |
|     |                              | 2,04                            | 0,02 | 0,01 | 0,59 | 11,80                 | 11,00 |   |   |
| 4   | 30                           | 0,56                            | 0,01 | 0,01 | 0,36 | —                     | —     | 0,94  | Einsatz: 19300 kg Roh Eisen. Charge heiß. Schlacke dünnflüssig. Mn reduziert.   |
|     |                              | 0,39                            | 0,01 | 0,01 | 0,41 | 10,09                 | 9,51  |   |   |
| 5   | 25                           | 1,56                            | 0,05 | 0,03 | 0,52 | —                     | —     | 0,81  | Einsatz: 20303 kg Roh Eisen. Charge heiß. Schlacke dünn. Mn reduziert aus der Schlacke.                                     |
|     |                              | 1,47                            | 0,05 | 0,03 | 0,63 | 12,67                 | 10,32 |   |   |
| 6   | 55                           | 0,42                            | 0,05 | 0,03 | 0,49 | —                     | —     | 0,78  | Einsatz: 20303 kg Roh Eisen. Charge sehr heiß. Schlacke kochend. Mn aus d. Schlacke reduziert.                              |
|     |                              | 0,08                            | 0,05 | 0,03 | 0,86 | 11,80                 | 9,25  |   |   |
| 7   | 25                           | 1,91                            | 0,05 | 0,01 | 0,38 | —                     | —     | 0,95  | Einsatz: 20080 kg Roh Eisen. Charge sehr heiß. Mn wurde reduziert.  |
|     |                              | 1,25                            | 0,05 | 0,03 | 0,42 | 12,74                 | 12,10 |   |   |
| 8   | 80                           | 0,71                            | 0,04 | 0,05 | 0,38 | —                     | —     | 0,86  | Einsatz: 20100 kg Roh Eisen. Schlacke kochend. Gasentwicklung gering. Mn reduziert.   |
|     |                              | 0,05                            | 0,04 | 0,05 | 0,56 | 11,00                 | 9,55  |   |   |
| 9   | 80                           | 2,94                            | 0,05 | Spur | 0,28 | —                     | —     | 0,79  | Einsatz: 21520 kg Roh Eisen. Charge heiß. Schlacke schäumend. Mn reduziert.   |
|     |                              | 1,74                            | 0,05 | 0,02 | 0,42 | 12,46                 | 9,96  |   |   |
| 10  | 15                           | 1,74                            | Spur | 0,02 | 0,40 | —                     | —     | 0,91  | Einsatz: 21520 kg Roh Eisen. Charge sehr heiß. Mn reduziert.  |
|     |                              | 1,64                            | "    | 0,02 | 0,42 | 12,05                 | 11,03 |   |   |
| 11  | 25                           | 0,93                            | "    | 0,01 | 0,35 | —                     | —     | 0,84  | Einsatz: 21520 kg Roh Eisen. Charge warm. Schlacke dünnflüssig. Mn reduziert.   |
|     |                              | 0,79                            | "    | 0,04 | 0,38 | 11,28                 | 9,49  |   |   |
| 12  | 15                           | 0,79                            | "    | 0,04 | 0,38 | —                     | —     | 0,80  | Einsatz: 21520 kg Roh Eisen. Charge warm. Mn reduziert.   |
|     |                              | 0,55                            | "    | 0,04 | 0,45 | 11,07                 | 8,78  |   |   |
| 13  | 65                           | 0,55                            | "    | 0,04 | 0,45 | —                     | —     | 0,74  | Einsatz: 21520 kg Roh Eisen. Mn reduziert.  |
|     |                              | 0,06                            | "    | 0,03 | 0,52 | 10,30                 | 7,21  |   |   |
| 14  | —                            | 0,09                            | 0,02 | 0,01 | 0,35 | —                     | —     | 0,70  | Einsatz: 15984 kg Roh Eisen. Charge heiß. Vor dem Ferro-Manganzusatz. Mn reduziert.   |
|     |                              | 0,07                            | 0,02 | 0,01 | 0,49 | 10,74                 | 7,58  |   |   |
| 15  | 70                           | 3,38                            | 0,04 | 0,01 | 0,21 | —                     | —     | 0,78  | Einsatz: 19248 kg Roh Eisen. Bad sehr heiß. Mn reduziert.   |
|     |                              | 1,63                            | 0,04 | 0,01 | 0,39 | 12,16                 | 9,60  |   |   |
| 16  | 50                           | 1,63                            | 0,04 | 0,01 | 0,39 | —                     | —     | 0,65  | Einsatz: 19248 kg Roh Eisen. Intensive Reaktion. Mn reduziert.  |
|     |                              | 0,98                            | 0,04 | 0,01 | 0,42 | 11,41                 | 7,49  |   |   |
| 17  | 115                          | 0,98                            | 0,04 | 0,01 | 0,42 | —                     | —     | 0,50  | Einsatz: 19248 kg Roh Eisen. Charge sehr heiß. Mn reduziert.  |
|     |                              | 0,07                            | 0,04 | 0,02 | 0,53 | 10,31                 | 5,01  |   |   |
| 18  | 30                           | 1,55                            | 0,02 | 0,01 | 0,11 | —                     | —     | 0,64  | Einsatz: 20176 kg Roh Eisen. Charge heiß. Mn reduziert.   |
|     |                              | 0,55                            | 0,01 | 0,01 | 0,25 | 10,57                 | 6,78  |   |   |
| 19  | 40                           | 1,09                            | 0,01 | 0,01 | 0,25 | —                     | —     | 0,50  | Einsatz: 20176 kg Roh Eisen. Charge warm. Mn reduziert.   |
|     |                              | 0,55                            | 0,01 | 0,02 | 0,37 | 9,26                  | 4,60  |   |   |
| 20  | 40                           | 0,55                            | 0,01 | 0,02 | 0,37 | —                     | —     | 0,48  | Einsatz: 20176 kg Roh Eisen. Charge warm. Mn reduziert.   |
|     |                              | 0,07                            | 0,01 | 0,02 | 0,40 | 8,63                  | 4,13  |   |   |
| 21  | 65                           | 2,10                            | 0,01 | Spur | 0,27 | —                     | —     | 0,75  | Einsatz: 15960 kg Roh Eisen und 3840 kg Schrott. Charge heiß. Mn reduziert.   |
|     |                              | 0,96                            | 0,01 | "    | 0,48 | 6,61                  | 4,96  |   |   |
| 22  | 30                           | 0,55                            | 0,04 | 0,03 | 0,34 | —                     | —     | 0,78  | Einsatz: 23152 kg Roh Eisen. Charge heiß. Mn reduziert.   |
|     |                              | 0,25                            | 0,04 | 0,02 | 0,45 | 9,37                  | 7,45  |   |   |
| 23  | 35                           | 0,16                            | Spur | Spur | 0,41 | —                     | —     | 1,00  | Einsatz: 9600 kg Schrott und 1 Briketts, bestehend aus Manganerz und Koks und Teer. Charge sehr heiß. Mn im Gleichgewichte. |
|     |                              | 0,06                            | "    | "    | 0,41 | 15,50                 | 15,61 |   |   |
| 24  | 30                           | 1,88                            | 0,02 | 0,02 | 0,42 | —                     | —     | 1,50  | Einsatz: 19232 kg Roh Eisen. Charge heiß. Mn aus dem Bade oxydiert.   |
|     |                              | 0,56                            | 0,02 | 0,01 | 0,36 | 10,44                 | 15,65 |   |   |
| 25  | 10                           | 4,01                            | 0,28 | 0,87 | 0,87 | —                     | —     | 1,69  | Einsatz: 20592 kg Roh Eisen. Ofen ohne Gas, nur durch Erz gefrischt. Temperatur niedrig. Mn oxydiert.                       |
|     |                              | 3,68                            | 0,09 | 0,38 | 0,38 | 17,67                 | 30,00 |   |   |
| 26  | 25                           | 3,87                            | 0,14 | 0,07 | 0,56 | —                     | —     | 1,01  | Einsatz: 20080 kg Roh Eisen. Charge warm. Mn oxydiert.  |
|     |                              | 3,74                            | 0,07 | 0,02 | 0,35 | 18,43                 | 18,62 |   |   |
| 27  | 20                           | 3,79                            | 0,34 | 0,03 | 0,66 | —                     | —     | 1,12  | Einsatz: 21520 kg Roh Eisen. Charge angewärmt. Mn oxydiert.   |
|     |                              | 3,57                            | 0,09 | 0,02 | 0,35 | 15,92                 | 17,79 |   |   |
| 28  | 55                           | 3,35                            | 0,05 | 0,01 | 0,28 | —                     | —     | 3,00  | Einsatz: 17408 kg Roh Eisen. Bad warm. Mn oxydiert.   |
|     |                              | 2,51                            | 0,05 | 0,01 | 0,24 | 8,82                  | 26,49 |   |   |
| 29  | 25                           | 3,33                            | 0,09 | 0,02 | 0,31 | —                     | —     | 1,66  | Einsatz: 19248 kg Roh Eisen. Charge kalt. Mn oxydiert.  |
|     |                              | 2,83                            | 0,04 | 0,01 | 0,21 | 11,81                 | 19,65 |   |   |
| 30  | 30                           | 3,33                            | 0,02 | 0,01 | 0,34 | —                     | —     | 2,20  | Einsatz: 23152 kg Roh Eisen. Charge heiß. Mn oxydiert.  |
|     |                              | 2,83                            | 0,02 | 0,01 | 0,27 | 6,82                  | 15,04 |   |   |
| 31  | 55                           | 1,94                            | Spur | 0,01 | 0,52 | —                     | —     | 1,45  | Einsatz: 9600 kg Schrott und Briketts aus Manganerz und Koks und Teer. Charge warm. Mn oxydiert.                            |
|     |                              | 1,36                            | "    | 0,01 | 0,34 | 16,02                 | 23,19 |   |   |
| 32  | 35                           | 1,55                            | 0,02 | 0,02 | 0,61 | —                     | —     | 1,33  | Bad kalt. Mangan oxydiert.  |
|     |                              | 1,00                            | 0,02 | 0,01 | 0,50 | 11,12                 | 14,82 |   |   |

rechnung auf demselben Wege ermittelt worden, welcher von K. Diehmann (siehe Nr. 23 und 24 1905 dieser Zeitschrift) eingeschlagen wurde.

Die Tabelle 1 macht in erster Linie ersichtlich, daß der Mangangehalt des metallischen Einsatzes prozentual schwankt, daß diese Aenderung des Mangangehaltes im Bade mit einer absoluten Gewichtsänderung der in der Schlacke enthaltenen Manganimenge im Zusammenhange steht, daß demnach die wechselnde Manganimenge im Metall und in der Schlacke keine aus dem jeweiligen Abbrande sich ergebende scheinbare oder relative ist, sondern daß diese Aenderungen im Mangangehalte auf jeweiligen Reduktions- und Oxydationswirkungen des Mangans in Metallbad und Schlacke beruhen.

Ferner ist aus dieser Tabelle ersichtlich, daß die Schlackenmenge sich in dem Maße vermindert, wie das Bad an Gewicht zunimmt.

Nachdem nun erwiesen ist, daß die oxydierende und reduzierende Wirkung des Mangans keineswegs auf einem Trugschluß beruht, wäre jetzt zu untersuchen, von welchen Momenten die gewiß beachtenswerte Erscheinung während der Frischdauer abhängig gemacht werden kann. Es wurde früher erwähnt, daß die reagierende Martinschlacke das Bestreben aufweist, der Zusammensetzung eines Singulosilikats zu entsprechen  $(Fe_x Mn_y)_2 SiO_4$ . Gemäß dem Eisengehalte der Schlacke und dem Mangangehalte des Metallbades wird der im Silikatmolekül als Base dienende Eisenmangankomplex eine wechselnde Zusammensetzung hinsichtlich des Eisen- und Mangangehaltes aufweisen müssen. Das Konzentrationsverhältnis der beiden Körper im Schlackenmolekül selbst wird in erster Linie für das Verhalten des Mangans entscheidend sein. Aus einer umfassenden Reihe von Versuchen figurieren in der vorstehenden Tabelle 2 je zwei aufeinander folgende Analysenreihen als jeweilige Zusammensetzung von Metallbad und Schlacke zu Anfang und Ende einer Frischperiode im Verlaufe von einzelnen Versuchschargen. Der in die Tabelle aufgenommene Quotient  $\frac{Fe\%}{Mn\%}$  bezieht sich auf das Verhältnis des prozentualen Eisengehaltes zum Mangangehalte in der Schlacke und wollen wir ihn daher das Konzentrationsverhältnis (Q) nennen.

Bei Betrachtung der Tabelle 2 kann deutlich erschen werden, unter welchen Bedingungen das Mangan aus dem Bade oxydiert und wann dasselbe der Schlacke entzogen wird. Auf Grund der vorstehenden empirisch ermittelten Daten gelangt man zu der Ueberzeugung, daß die aus dem Erzfrischprozesse resultierende Schlacke die Tendenz aufweist, Mangan und Eisen beziehungs-

weise deren Oxyde in dem Verhältnis 1 : 1 aufzunehmen, und wird daher in dem Basenkomplex des Singulosilikates  $(Fe_x Mn_y)_2 SiO_4$ ,  $x = y$  sein müssen, soll das Mangan in Metallbad und Schlacke im Gleichgewichte sich befinden. Sinkt der Wert für das Konzentrationsverhältnis Q unter 1,00, so kann in der Mehrzahl der Fälle eine Manganaufnahme in das Bad erwartet werden: ist  $Q > 1$ , so erfolgt Oxydation des Mangans aus dem Bade in die Schlacke. Aus diesem Bestreben der Martinschlacke, das eingeschlossene Mangan mit dem im Metall gelösten in einen stabilen Gleichgewichtszustand zu bringen, ergibt sich ein kontinuierlicher Austausch des Mangans zwischen Schlackendecke und Eisen, und ist dadurch in erster Linie der Einfluß des Mangans bei der Herstellung von Flußeisen im Martinofen scharf charakterisiert. Wir erblicken im Mangan ein während des ganzen Frischprozesses äußerst tätiges Desoxydationsmittel und somit einen wirksamen Regler für den Sauerstoffgehalt des Bades. Ueber den Reaktionsverlauf der Manganverbrennung beim Erzfrischen soll nachfolgendes Beispiel aufschluß geben: Metallischer Einsatz 20 303 kg Roheisen, Erz 3280 kg, Kalkstein 984 kg. Die Dauer der Charge betrug bis zum Ferromanganzusatz 260 Minuten und wurden in fünf Zeitperioden Durchschnittsproben genommen. Hinsichtlich des Mangangehaltes hatten diese folgende Zusammensetzung (Tabelle 3):

Tabelle 3.

| Am Ende der Periode Nr. | Nach Minuten | Das Eisen enthält % Mangan | Oxydiert (+)<br>Reduziert (-)<br>kg Mangan l. d. Minute | Bemerkungen                               |
|-------------------------|--------------|----------------------------|---|---|
| —                       | —            | 2,20                       | —   | Mangangehalt des eingesetzten Roh Eisens. |
| I                       | 30           | 0,21                       | + 13,4  | Erzzuschlag.                              |
| II                      | 100          | 0,45                       | — 0,5   |   |
| III                     | 40           | 0,63                       | — 0,91  |   |
| IV                      | 35           | 0,49                       | + 0,8   |   |
| V                       | 55           | 0,86                       | — 1,36  |   |

Aus diesen Daten geht hervor, daß das Mangan schon zu Anfang des Frischprozesses zum größten Teil in die Schlacke übergeht. Mit Rücksicht auf das eingesetzte Roheisenquantum enthielt das Metallbad zu Anfang der Charge 446 kg Mangan. Nach Ablauf von 30 Min. enthielt das Bad nur noch 42 kg, so daß 404 kg Mangan oder 90,8 % des ursprünglichen Mangangehaltes in die Schlacke übergingen, um dann in der Weise wirksam zu sein, wie dies früher besprochen wurde. (Fortsetzung folgt.)



## Der erste elektrische Reversierstraßenantrieb, ausgeführt auf der Hildegardehütte.

Von Regierungsbaumeister a. D. Geyer-Berlin.

(Schluß von S. 126. — Hierzu Tafel IV bis V.)

**B**etriebskurven. In den nunmehr folgenden Erläuterungen will ich versuchen, Ihnen an Hand während des Betriebes aufgezeichneter Kurven einen Ueberblick über die Wirkungsweise des elektrischen Reversierantriebes zu geben. Sie entsinnen sich der Verständigung, die wir mit der Hildegardehütte hinsichtlich der Zeitdauer zu treffen für gut befanden, in der die Walzwerksmotoren aus der Ruhestellung auf volle Tourenzahl zu beschleunigen seien, und daß diese Zeit 4 Sekunden betragen dürfe. Die Ausführung erwies die vollkommene Lösung der gestellten Aufgabe. Die Geschwindigkeit von 110 Touren wurde unter Aufwendung der errechneten Stromstärke mit Leichtigkeit erreicht. Außerdem aber war es möglich — und das beweist die Güte der elektrischen Konstruktion —, den gesamten Antrieb in 2 bis  $2\frac{1}{2}$  Sekunden von Null auf 110 Touren zu beschleunigen. Die Kurve Tafel I Abbildung b zeigt eine Reihe von Geschwindigkeitsmessungen, welche mit dem leerlaufenden Antrieb aufgenommen wurden, gerade um die Minimalzeiten für den Anlauf festzustellen. Die Kreisschläge sind in Abständen von 6 Sekunden Ablaufzeit des Papierstreifens gezeichnet. Die Verfolgung der Kurven von der Nulllinie bis zu einem Ausschlage entsprechend 110 Touren läßt an vielen Stellen erkennen, daß die Beschleunigung 2 bis  $2\frac{1}{2}$  Sekunden betragen hat. Sie sehen weiter, daß es möglich ist, mit dem Antrieb 140 Touren und mehr zu erreichen, eine Zahl, welche für die letzten Stiche willkommen ist. Es fällt ferner auf, und das wiederholt sich an den späteren Geschwindigkeitskurven bei dem Walzvorgang, daß der elektrische Antrieb von einer Drehrichtung zur andern bei dem Durchlaufen der Nulllinie praktisch kaum zum Stillstand kommt, da der Führer den Steuerhebel von der Höchstgeschwindigkeit über Null hinweg sofort in die entgegengesetzte Drehrichtung bringt, wobei den Walzmotoren Gegenstrom zugeführt wird, selbstverständlich gänzlich ohne Schaden für die Motoren selbst. Der Walzbetrieb benutzt diese starken Beschleunigungen je nach den Erfordernissen des Walzvorganges, wengleich sich bei dem elektrischen Betriebe für das Steuern eine eigene Praxis herausbildet. So sehen wir (Tafel IV obere Diagrammreihe) beim Auswalzen von Knüppeln aus 2 t schweren Blöcken den Maschinisten den Antrieb vor Ankunft des Blockes

leerlaufend in Bewegung halten, mit 10, 15 oder 20 Touren, entsprechend jener höchsten Walzenumfangsgeschwindigkeit, bei der der Block im augenblicklichen Zustand der Drückung von den Walzen eben noch gefaßt und mitgenommen wird. Die Geschwindigkeitskurve erhält in diesem Moment einen Niedergang; dies entspricht folgerichtig unserer Absicht, da die Walzmotoren stark compoundiert sind, d. h. bei größerer Stromaufnahme in der Tourenzahl heruntergehen müssen, ohne jedoch — und darin liegt der Unterschied gegenüber dem Dampftrieb — stehen zu bleiben. Gleichzeitig öffnet der Führer den Stromzufluß, das Drehmoment steigt schnell an, der Block schießt durch das erste Kaliber hindurch. Entsprechend der für das Umstecken oder Umsetzen des Blockes von Kaliber zu Kaliber benötigten Zeit werden einige Kurvenstrecken für Leergänge des Antriebes größer oder kleiner. Während eines Stiches selbst sieht man hier und da ein Schwanken der Geschwindigkeit, herrührend aus vorübergehend auftretendem Rutschen des Blockes zwischen den Walzen. Die Anzahl der Kurvenflächen ergibt die Gesamtzahl der für ein Walzprogramm aufgewendeten Stiche. Sie zählen zum Beispiel auf Tafel IV für das Auswalzen von Knüppeln 15 Stiche vom rohen Block bis zum Fertikaliber; auf Tafel V beim Walzen von 45 cm-Trägern 25 Stiche. Die darunter liegende zweite Kurve ist von der Spannung der Anlaßmaschinen aufgezeichnet und deckt sich fast vollständig mit der Geschwindigkeitskurve der Antriebsmotoren, ein Zeichen des genauen Ansprechens der letzteren.

Interessanter ist die Stromaufnahmekurve der Walzmotoren. Die rechts vor dem ersten Stich über die Nulllinie stark ansteigende Strommenge dient zur Ueberwindung der ruhenden Reibungswiderstände und zur Beschleunigung der Motormassen; die Kurve geht dann auf eine konstante Größe, entsprechend der Leerlaufstromstärke, zurück, auf der sie verharret, bis der Block von den Walzen gefaßt wird. Wir messen z. B. an dieser Stelle Leerlaufstromstärken von 500 bis 600 Amp. und gleichzeitig die an den Motoren bestehende Klemmenspannung von etwa 200 Volt; dies ergibt für die Leerlaufarbeit der Reversierstraße 100 bis 120 KW. Verluste durch Abdrosseln der Spannung auch bei diesen geringen Beanspruchungen treten nicht

auf, da ja die Anlaßdynamos in diesem Momente nur auf 200 Volt erregt sind (Leonardschaltung). Der zu einer hohen Spitze emporschnellende Zeigerausschlag ist bedingt einmal durch die Materialdrückung, dann aber durch die gleichzeitig zu erfolgende Beschleunigung der Walzmotoren von der Leerlaufstourenzahl 20 auf volle Touren 110. Die Rückseite der Spitzenfläche zeigt sofortigen Abfall der Stromstärke auf Null, da der Führer den Hebel schnell in die Nulllage zurückführt. Mit der Rückführung des Steuerhebels ist ein starkes Bremsen des Walzwerkes verbunden, die Walzmotoren wirken in diesem Augenblick als Dynamos und geben Bremsleistung als Arbeit an den Umformer zurück. Die erste Dreieckfläche mit ziemlich hoch auslaufender Spitze gibt jedesmal ein Bild von der Größe dieser Bremsarbeit. Die unterste Kurve veranschaulicht gewissermaßen als Schlußergebnis den durch den Schwungradumformer erzielten Energieausgleich. Um Abweichungen der Kurve von einer Mittellinie mit Deutlichkeit erkennen zu lassen, hat bei der Registrierung durch das Wattmeter für die vertikalen Ausschläge ein größerer Maßstab angewendet werden müssen, der Sie natürlich beim Vergleich der Kurven nicht irreführen darf. Die von Ihnen auf den Tafeln nachzuprüfenden Ausschläge betragen, während beim Walzen von Knüppeln Stromschwankungen zwischen Null und 5500 Ampère entsprechend einer Energieschwankung zwischen Null und 4000 P.S. an den Walzmotoren auftreten, für den Drehstrommotor des Umformers etwa nur 50 KW. nach oben und 50 KW. nach unten, ein Unterschied, der für die Zentrale von 4000 bis 5000 KW. Leistung ganz ohne Belang bleibt. Es bedeutet dieses für die Zentrale Energieschwankungen von etwa 2%. Ein ungewöhnliches Schwanken der Netzbeanspruchung beträgt an einer andern Stelle etwa  $\pm 100$  KW., das ist etwa 4% der Gesamtleistung der Zentrale. Diese Schwankung ist lediglich hervorgerufen durch eine zufällig vorkommende Betriebspause infolge Umsetzens und Ueberführens des Blockes über ein nicht benutztes Gerüst. Als größte Energieentnahme aus dem Netz finden Sie für Knüppel 500 KW. Auf diese Zahl ist der Schlupfregler eingestellt, und dieses Maximum der von der Zentrale beanspruchten Energie wird unter keinen Umständen bei diesem Walzprogramm überschritten. Die letzte Tafel gibt dieselbe Kurvenfolge für das Auswalzen von 45 cm-Doppel-T-Trägern. Legen wir bei der Energiekurve (Tafel V unten) durch die an der rechten Seite der Tafel beginnende Zickzacklinie dem Mittelwert der Ausschläge entsprechend eine gerade Linie, so erkennen wir, daß die mittlere Beanspruchung des Netzes allmählich ansteigt und zwar proportional der jeweilig ansteigenden Länge des ausgewalzten Blockes.

Bei Näherung an das Fertigkaliber wird die mittlere Energieentnahme aus dem Netze immer gleichmäßiger und schmiegt sich, abgesehen von Einbauchungen nach unten, die durch Aufenthalt beim Transportieren entstanden sind, einer horizontalen Linie mehr und mehr an und zwar derjenigen, welche für dieses Profil ausprobiert und durch den Schlupfregler als Maximum fest eingestellt worden ist. Während hier bei 45 cm-T-Trägern Stromstöße von 7000 Ampère sich wiederholen, und die von den Anlaßmaschinen geforderte Energie höchstens 4500 KW. beträgt, sind die größten Schwankungen, welche die Primäranlage zu fühlen bekommt, langsam auf- und niedersteigend  $\pm 200$  KW. bis  $\pm 250$  KW. Die Praxis ergibt übereinstimmend mit der Berechnung, daß der Ausgleich um so besser ausfällt, je flotter d. h. mit je weniger Pausen gewalzt wird. Sie werden zugeben, daß dieser Energieausgleich durch den Schwungradumformer vollkommen zu nennen ist, zumal die bestimmte Sicherheit gegeben ist, daß der für ein bestimmtes Programm ausprobierte höchste Wert der dem Netze zu entnehmenden Energie nicht überschritten wird.

Walzwerksbetrieb. Der Betrieb auf der Hildegardehütte hat ergeben, daß das Reversierwalzwerk der angenehmste Stromabnehmer für das elektrische Netz ist, zumal die rotierenden Massen der Schwungräder gewissermaßen als Beruhigungsmittel für das gesamte Netz wirken. Jedenfalls ist die Energieentnahme der Reversierstraße gegen diejenigen Schwankungen ganz zu vernachlässigen, welche durch mehrere Triostraßen auf der Hildegardehütte hervorgerufen werden, wenngleich auch diese Ungleichheiten ohne jeden Nachteil für die Zentrale und den Gesamtbetrieb sind. Eine Mittelstrecke ist dort speziell seit längerer Zeit im Betrieb (Abbildung 3), und zwar treibt der Elektromotor ohne Vermittlung jeglicher Schwungmassen, zu deren Einbau bisher keine Zeit war, die Straße an. Die Stöße bei Beginn des Stiches treten augenblicklich auf und betragen je nach der Drückung zwischen 100 und 1200 P.S. Eine Grobstrecke gleicher Leistung wird unter Vermittlung eines Schwungrades von 50 t mit 37 m Umfangsgeschwindigkeit durch einen gleichen Elektromotor betrieben, wobei der Ausgleich bei flottem Walzbetrieb zwar nahezu vollkommen, bei größeren Walzpausen jedoch ein sanftes Abfallen und Ansteigen der Belastungen von 120 auf 1000 P.S. zu konstatieren ist. Die Antriebe für drei derartige auf der Hütte vorhandene Triostraßen, nämlich eine Grobstrecke sowie eine Fein- und eine Mittelstrecke sind mit Doppelmotoren gleicher Leistung (1500 P.S. max.) ausgerüstet, von denen der eine 167, der andere 215 Umdrehungen besitzt. Beide Motoren sind auf einer Achse fest montiert. (Abbildung 4.) Abgesehen von der Re-

serve, welche in dieser Anordnung liegt, ist der Vorteil erreicht, je nach Walzprogramm mit der großen oder der kleinen Geschwindigkeit zu arbeiten, während Zwischentouren und gerin-

einandersetzungen werden Sie zum Schluß einiges über die wirtschaftliche Seite des elektrischen Reversierantriebes erfahren wollen. Dieser kann natürlich nur da vorteilhaft werden, wo es gilt,

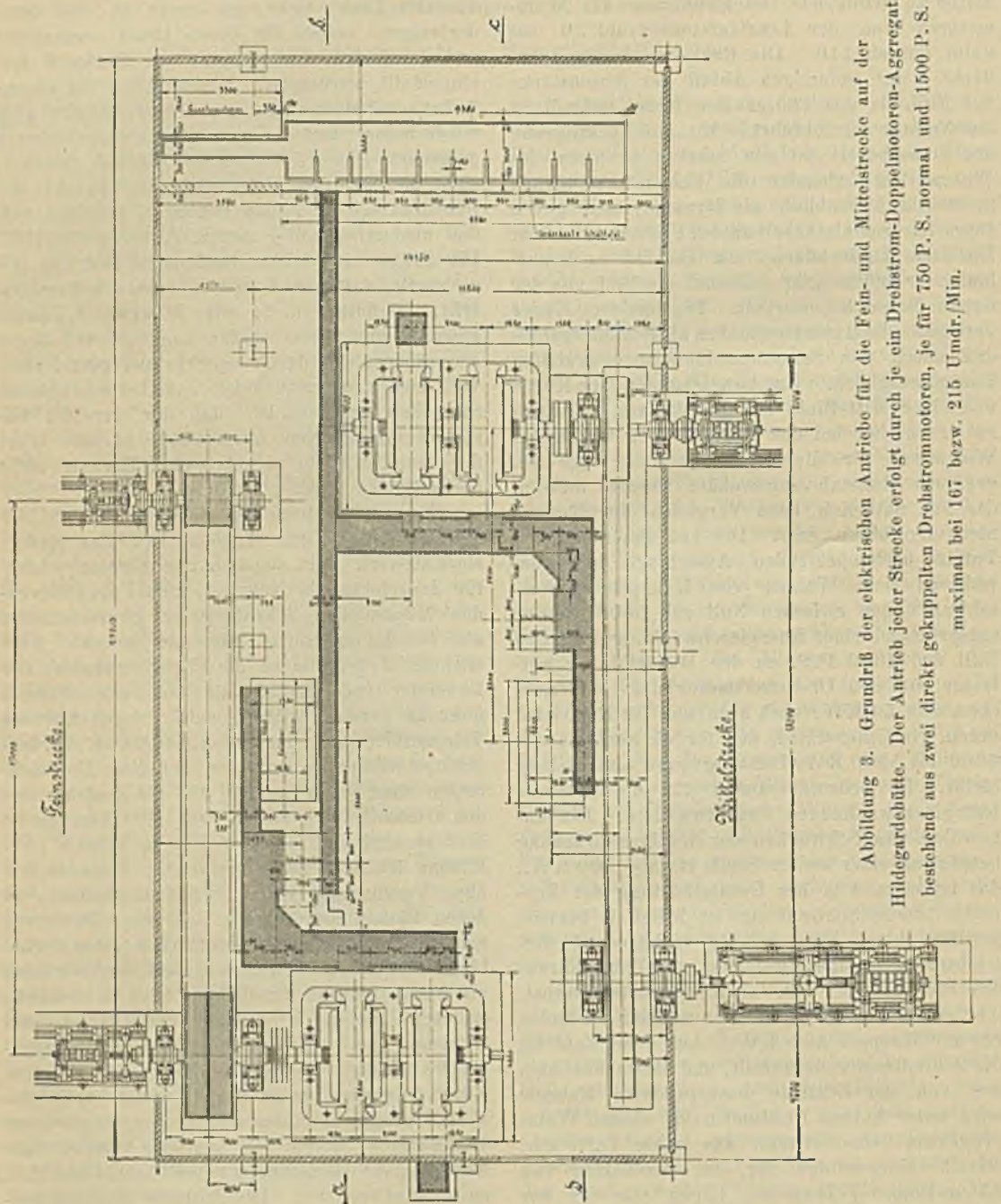


Abbildung 3. Grundriß der elektrischen Antriebe für die Fein- und Mittelstrecke auf der Hildesgardehütte. Der Antrieb jeder Strecke erfolgt durch je ein Drehstrom-Doppelmotoren-Aggregat, bestehend aus zwei direkt gekuppelten Drehstrommotoren, je für 750 P. S. normal und 1500 P. S. maximal bei 167 bzw. 215 Umdr./Min.

gere Geschwindigkeiten durch den Regulierwiderstand eingestellt werden können. Diese Einrichtung bewährt sich für universal benutzte Straßen angezeichnet.

Wirtschaftliche Bedeutung. Nach dieser Abschweifung und obigen rein technischen Aus-

sämtliche oder die meisten Kraftstellen in einem Punkt, in einer elektrischen Zentrale zu vereinen. Für sich allein eine Reversierstrecke elektrisch zu betreiben, wäre ein Unding hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit. Richten Sie jedoch Ihren Blick auf das allgemeine Bestreben.



die Abfallgase der Hochöfen stets vorteilhafter auszunutzen, wozu die Gasmotorentchnik und die Dampfturbine willkommene Lösung bieten, so ist es wohl zu verstehen, wenn man dem Reversierwalzwerk die hohe Wärmeökonomie und alle die Vorteile zugute kommen lassen will, die die zentralisierte Krafterzeugung anerkanntermaßen mit sich bringt. Dagegen ist in keinem von uns entgangen, welche Fortschritte in letzter Zeit gerade die Dampfmaschine der Reversierstraßen gemacht hat, die heute in Form

Verfeinerungen der Reversier-Dampfmaschinen die Anlagekosten höher und höher treiben, zumal Compound- bzw. Tandemanordnungen weitere nicht zu unterschätzende Ausgaben für Raum, Fundamente und Baulichkeiten nach sich ziehen, und außerdem die Compoundwirkung die Anwendung von Kondensationen wünschenswert erscheinen läßt. Moderne Dampfmaschinen erfordern weiterhin zur Nutzung der in Aussicht genommenen Oekonomie moderne Kessel-, Ueberhitzer- und Ekonomiseranlagen, die in der Nähe des

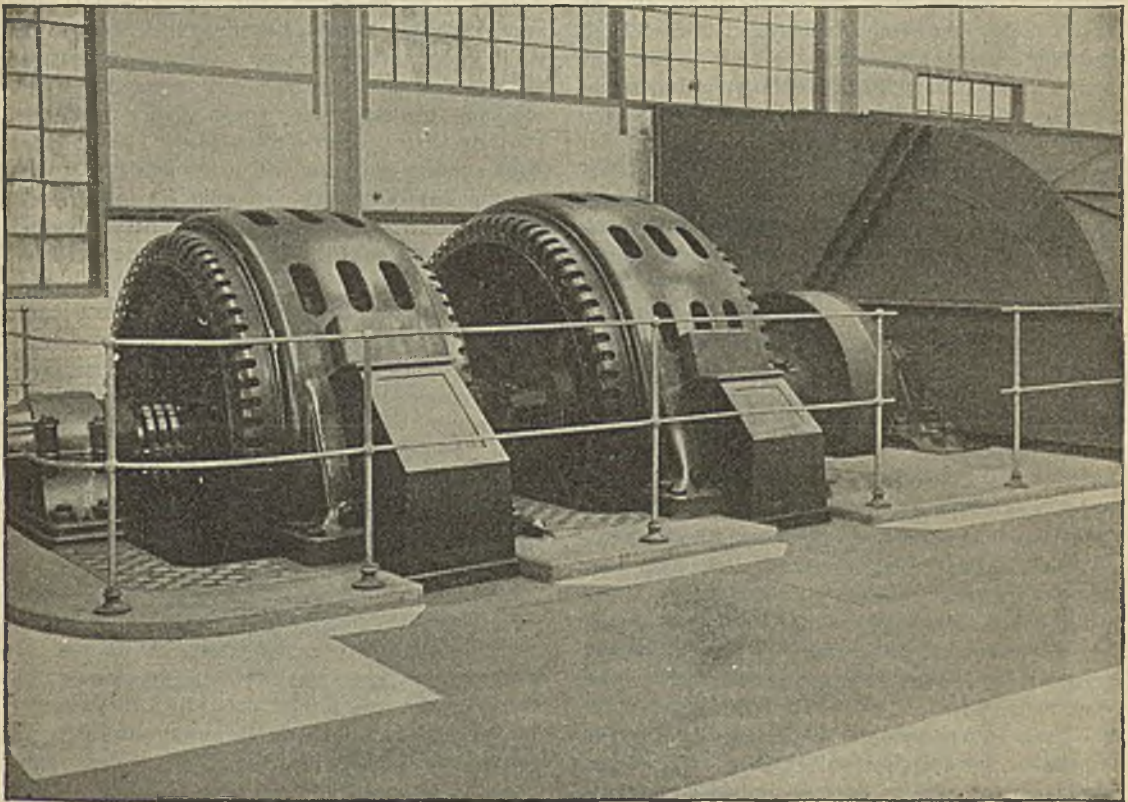


Abbildung 4. Elektrischer Antrieb der Triogrobstrecke.

hochwertiger Compoundmaschinen ausgeführt wird. Wir sehen neben der Erreichung einer hohen Dampfersparnis die eingangs geschilderten Nachteile des Durchgehens durch Anwendung sicher wirkender Elemente, wie Stauventile usw., vermieden. Immerhin läßt eine große Anzahl von Dampfstraßen diese Neueinrichtungen vermessen. Und so wird für Umbauten veralteter Dampftriebe sicherlich die Frage ernst erörtert werden, ob die Anwendung des elektrischen Antriebes für die Reversierstrecke nicht vorteilhafter ist, um so mehr als die zusätzliche Leistung der elektrischen Zentrale, wie wir soeben gesehen, dank des vollkommenen Ausgleiches gar nicht so bedeutend ist. Auf der andern Seite ist nicht zu übersehen, daß die angestrebten

Walzwerkes schwierig unterzubringen und lästig zu betreiben sind. Der Entschluß, die Kessel zu erneuern, wird hier und da allein Veranlassung werden können, mit dem Alten zu brechen und Feuerungsanlagen zentral anzuordnen, oder einer vorhandenen Kraftstation mit Gasmotoren den Betrieb der nunmehr elektrisch auszurüstenden Reversierstraße zu überlassen. Das Studium der Dampfmaschinen-Konstrukteure ist, wie wir aus den Polemiken ersehen, noch nicht abgeschlossen. Die Verfeinerungen bedeuten, das ist nicht zu leugnen, eine stetige Komplikation des Apparates. All diesem gegenüber fällt dem Beobachter der elektrischen Reversierstrecke die Einfachheit des Aufbaues des elektrischen Antriebes und seiner Bedienung auf. Man er-

staunt über die Ruhe, die Gleichmäßigkeit der Kraftentwicklung, die unabhängig von den wechselnden Wirkungen eines Kurbeltriebes ist, über das Fehlen jeglicher Stöße in Kupplungen und Walzen, so daß Brüche dieser und Ausschluß von Walzblöcken vollständig fortzufallen scheinen. Wohl ging der Aufstellung und der Inbetriebsetzung der elektrischen Reversierstraße vorsichtige Erwägung und ernstes Studium voran, niemand hätte aber zu glauben gewagt, daß mit der ersten Inbetriebnahme der gesamte Walzvorgang so sicher, so überraschend zwanglos vonstatten gehen wird, um so mehr als ein der Praxis nahe kommender vorheriger Versuch ja gänzlich ausgeschlossen war. Und so ist seit dem, 27. Juli, dem Tage der ersten Inbetriebsetzung, der volle Walzbetrieb sofort durch den alten Dampfmaschinenisten ohne besondere Information und Einübung aufgenommen worden, ohne daß sich irgend eine Schwierigkeit oder Unstimmigkeit im Betriebe herausgestellt hätte. Neuerdings werden u. a. Eisenbahnschienen von 35 kg Gewicht f. d. lfd. Meter und 70 kg Festigkeit aus 1,8 t-Blöcken in 21 Stichen zu einer Länge von 50 m ausgewalzt; der Schlupfregler ist auf 1200 KW. Energieentnahme eingestellt und gleicht die schwankenden Belastungen beim Walzen in idealer Weise aus.

Ueber die wirtschaftliche Frage im einzelnen will ich mich heute nicht äußern. Hr. Direktor Jedrkiewicz, der laufend betriebsmäßige genaue Aufzeichnungen vornehmen läßt, hat sich vorbehalten, seine Resultate in einer besonderen Arbeit Ihrer Zeitschrift zur Verfügung zu stellen. Ich will nur andeuten, daß der Energiebedarf, welcher der elektrischen Zentrale entnommen wird, beim Blocken unter 20 KW.-Stunden für die Tonne ausgewalzten Materiales bleibt; beim Herstellen von Knüppeln, Trägern, Eisenbahnschienen usw. liegt der Verbrauch innerhalb 25 bis 60 KW.-Stunden f. d. Tonne Fertigung, hergestellt aus dem Rohblock.

Dank der Uebersichtlichkeit elektrischer Energiemessungen allgemein gibt diese erste Reversierstrecke Aufschluß über die innersten Vorgänge beim Walzen selbst. Wir beobachten die Zeiger des Ampèremeters und haben ein untrügliches Bild von der Folge der Drehmomente, welche eine gewisse Kalibrierung beim Drücken des Walzmaterialies verlangt. Gar oft wird das Ampèremeter einen Fingerzeig dafür bieten, wie in Zukunft zweckmäßig zu kalibrieren, an welcher Stelle des Walzwerkes selbst bei Lagern, Kammwalzen und Kupplungen zu bessern sei. Am Wattmeter sehen wir die von dem Reversierantrieb aufgenommene Arbeit, und zwar nicht ohne Ueberraschung, da die geforderten Energien gegen unsere Vermutung in diesem Stadium niedriger, in jenem höher ausfallen. Die vor dem Ausgleichsumformer eingebauten Zähler geben gewissenhaft die Summe der Kosten an, die das Walzwerk für seine Reversierstraße an die elektrische Zentrale der Hütte zu zahlen hat. Wer konnte bisher in so untrüglicher Form und noch dazu stetig im laufenden Betrieb auf Heller und Pfennig bestimmen, wie hoch sich die Dampfkosten für ein Reversierwalzwerk bei diesem oder jenem Walzprogramm belaufen? Herren aus der Praxis versicherten, daß ein ungeheurer Wert für den Betrieb allein darin liegt, die Zahl der aufgewendeten Kilowattstunden zu kennen, diese allein könne für bestimmte Verhältnisse entscheidend sein, zum elektrischen Betrieb der Reversierstraße überzugehen.

Sie sehen, wie die elektrische Uebertragung auch hier die Verhältnisse bis ins kleinste offenlegt; an Ihnen ist es, in weiser Abwägung die Wahl zu treffen. Im übrigen überlassen wir zuversichtlich die Kritik über die Lebensberechtigung des elektrischen Reversierantriebes der Erfahrung und der eigenen Praxis der Walztechnik, welche, wie wir uns allgemein überzeugen durften, dieses Erstlingswerk mit großem Interesse begrüßt. (Lebhafter Beifall.)

## Abwasserfrage und Abwasserreinigung.

Von Ingenieur A. Nolte in Dillingen.

(Schluß von Seite 136.)

Während die Klärbecken eine große Grundfläche erfordern, soll durch die folgenden Verfahren derselbe Kläreffekt auf verhältnismäßig kleiner Grundfläche erreicht werden. Abbild. 4 giebt die Disposition eines Klärbrunnens. Das Schmutzwasser wird durch ein mittleres Rohr in der Nähe des Brunnenbodens eingeführt, nimmt von hier seinen Weg senkrecht durch den Brunnen aufwärts und läuft nach dem Passieren eines Filters ab.

Der Apparat (Abbild. 5) zeigt eine Verbindung eines Klärbrunnens mit einem Klärturm. Das Schmutzwasser tritt durch die im Kreise angeordneten Einlaufrohre unterhalb der Stromverteiler horizontal ein. Die spezifisch schweren Verunreinigungen scheiden sich bald aus, bilden dabei für das nachströmende Schmutzwasser ein Filter und lagern sich schließlich auf der Sohle des Brunnen ab, von wo sie durch Pumpen entfernt werden. Infolge des durch eine Luft-

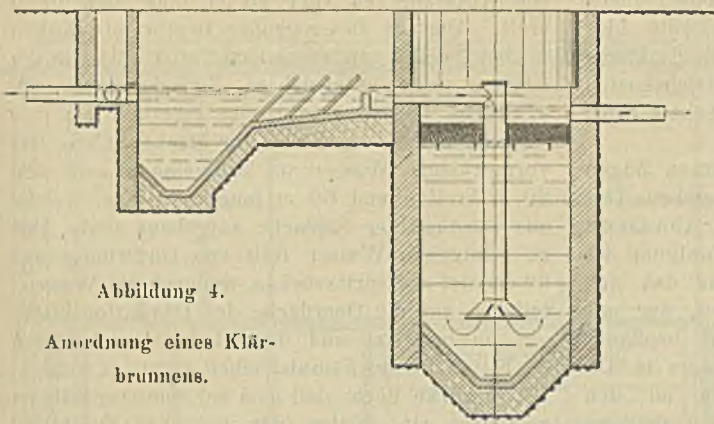


Abbildung 4.

Anordnung eines Klärbrunnens.

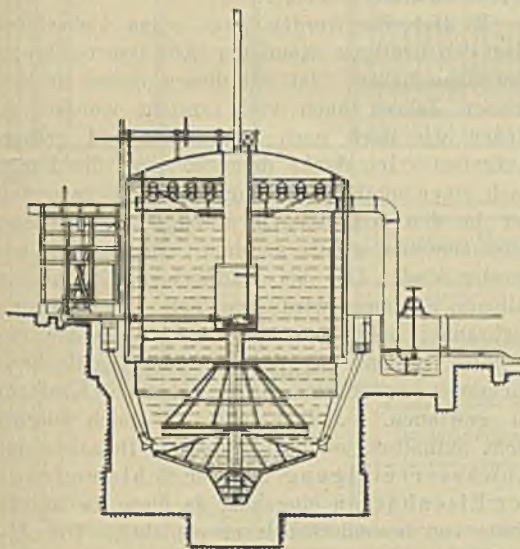


Abbildung 5. Klärapparat. System Rökner-Rothe.

pumpe erzeugten luftverdünnten Raumes oberhalb der Wassersäule steigt das Wasser langsam aufwärts. Durch die unteren und oberen Stromverteiler wird eine gleichmäßige Wasserbewegung im ganzen Zylinderquerschnitt erreicht. Bei den Klärbrunnen und Klärtürmen sollen die sinkenden Schmutzteilchen die in Aufwärtsbewegung begriffenen Schwebeteilchen mit nach unten reißen. Die Durchflußgeschwindigkeit muß bei diesem System natürlich kleiner sein, als die Sinkgeschwindigkeit der Schmutzteilchen.

Für die Klärung der Abwässer, welche Fett, Seife und Oel enthalten, ist der K r e m e r s c h e

Apparat (Abbildung 6) von besonderem Interesse, welchen ich daher kurz erläutern will. Das in der Rinne a zufließende Abwasser tritt durch Verteilungsöffnungen in die senkrechten Kanäle b und wird durch die Vorstöße c in den Fettfänger d nach oben geleitet. Dadurch werden die fetthaltigen Schwebeteilchen in Adhäsion mit anderen leichten Stoffen, z. B. organischen Stoffen, an die in Ruhe bleibende Wasseroberfläche  $F_1$  getrieben, woselbst sie sich in einer Fettschlammschicht ablagern. Dann bewegt sich das Wasser abwärts nach dem Sedimentierungsraum e und setzt die Sinkstoffe bei  $S_{11}$  ab.

Dem so vorgereinigten Wasser wird dann noch einmal Gelegenheit gegeben, Schwimm- und Sinkstoffe abzuscheiden, indem das Wasser von e aus um die Kanten aufwärts nach den Fettfängern h geführt wird. Von hier gelangt das Wasser durch die Kanäle i unter abermaligem Richtungswechsel nach den Sedimentierräumen k und dann schließlich in die Ablaufkanäle l. Die sich bei  $F_1$  und  $F_{11}$  bildenden Fettschlammschichten sind spezifisch leichter als das Wasser, treten daher bis e zur Hälfte ihrer Stärke über die Wasserlinie, entwässern sich nach unten und können dann durch Roste soweit entwässert herausgenommen werden, daß sich das Material in Brikkettform bringen läßt. Die schweren Sinkstoffe lagern sich bei  $S_1$ ,  $S_{11}$  und  $S_{111}$  ab. Die Böden  $S_1$  und  $S_{11}$  werden durch Öffnen der Bodenklappen nach  $S_{11}$  entleert. Die Öffnungsvorrichtung der Klappen, welche hier mit Gewinde und Schraube angedeutet ist, geschieht mittels Hebelanordnung, welche es einem Manne ermöglicht, in einigen Minuten alle 6 Klappen zu öffnen und wieder

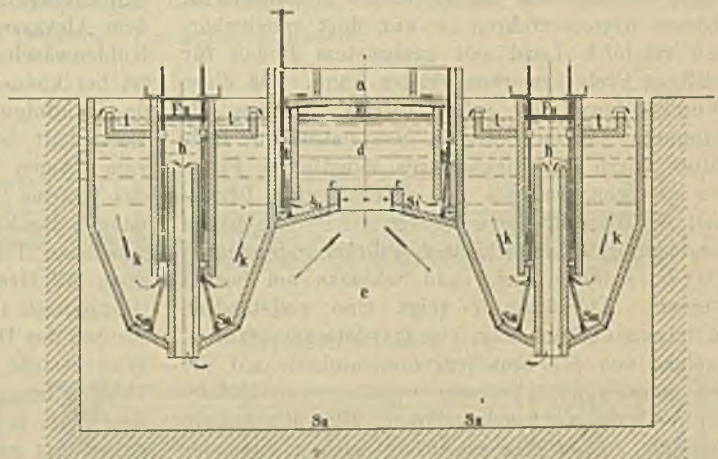


Abbildung 6. Klärapparat nach Kremer.

zu schließen. Der Schlamm wird vom Boden des Apparates ohne Entleerung desselben durch eine besondere Abstrichvorrichtung, die hier nicht angedeutet ist, entfernt. Durch die Rückgewinnung des Fettes werden die Betriebskosten dieser Kläranlage je nach dem Fettgehalt mehr oder weniger gedeckt.

M. H.! Ich werde jetzt in kurzen Zügen auf die biologische Reinigung eingehen. Das beste Verfahren zum Reinigen von Abwässern mit vorwiegend organischer Verunreinigung ist unbestritten das Rieselfverfahren, für das sich am besten lockerer Sandboden eignet, der mit Graspflanzen oder Wurzelgewächsen bepflanzt ist. Beim Eindringen des Kanalwassers in das Erdreich bleiben die Schwebestoffe an den Porenwandungen haften, auch werden die gelösten Stoffe ausgeschieden. Der in den Poren sich befindende Sauerstoff kann von allen Seiten an die organischen Substanzen gelangen und es beginnt nun die unermüdlige Tätigkeit der im Boden vorhandenen Bakterien, welche, Heinzelmännchen gleich, die organischen Stoffe mineralisieren. Auch spielt die direkte Aufnahme der Bestandteile durch die Pflanzen eine große Rolle, aus welchem Grunde die Wirkung der Rieselfelder im Sommer größer ist, als im Winter. Außerdem nimmt der Boden den Farbstoff und den Geruch des Schmutzwassers auf und letzteres tritt dann vollkommen gereinigt wieder an das Tageslicht. So sorgt die Natur für die Auflösung der Schmutzstoffe im Boden wie im Flusse; wie diesem, darf jedoch auch dem Boden nicht mehr zugemutet werden, als er verarbeiten kann. Am wirksamsten ist die unterbrochene Rieselung, weil bei dieser das Erdreich Gelegenheit hat, den erforderlichen Sauerstoff wieder aufzunehmen. Diese Durchlüftung des Bodens während der Nichtrieselungszeit wird gefördert durch Drainageröhre, welche zugleich die Aufgabe haben, das gereinigte Wasser abzuführen und dadurch einer Versumpfung des Erdreiches vorzubeugen. Dieses Rieselfverfahren ist nur dort annehmbar, wo reichlich Land mit geeignetem Boden für billigen Preis erworben werden kann. Da diese Voraussetzung nur selten zutrifft, ist man seit längeren Jahren bestrebt, das natürliche Erdfilter durch ein wirksameres künstliches Filter zu ersetzen, welches nur einen kleinen Bruchteil der Rieselfläche erfordert. Versuche haben ergeben, daß sich als Material dieser sogenannten Oxydationsfilter Koks und Schlacke am besten eignen. Abbildung 7 zeigt eine vollständige Reinigungsanlage nach dem Oxydationsverfahren, welche von der Emschergenossenschaft, auf die ich noch zurückkommen werde, am Hüller-mühlenbach vorgesehen ist. Die Kläranlage besteht nach fertiggestelltem Ausbau aus vier Einzelanlagen mit je fünf Absatzbecken und den dazugehörigen Oxydationsfiltern. Außer-

dem sind noch Hochwasserbecken vorgesehen. Die Absatzbecken sind 40 m lang und 20 m breit. Um bei dieser großen Breite tote Ecken in den Becken zu vermeiden, sind diese durch leichte, nicht standsichere Zwischenwände in 4 Becken von je 5 m Breite geteilt. Von der Zwischenmauer am Ende der Becken fließt das vorgereinigte Wasser in Betonrinnen nach den 20 m breiten und 60 m langen Filtern, welche aus eisenhaltiger Schlacke aufgebaut sind. Das zu reinigende Wasser fällt von Querrinnen aus 60 cm tief auf Spritzrücken, wodurch die Wasserpartikelchen auf die Oberfläche des Oxydationsfilters gut ausgespritzt und dann beim Durchsickern des Filters bis zur Fäulnisfreiheit gereinigt werden. Ich bemerke noch, daß man bei dem Oxydationsverfahren ein solches mit und ohne Faulraum, sowie ein solches mit Füllverfahren und Tropfverfahren unterscheidet.

M. H.! Sie werden jetzt einen Ueberblick über den heutigen Stand der Abwasserreinigung gewonnen haben. Ist auf diesem Gebiet in den letzten Jahren auch viel erreicht worden, so stehen wir doch noch vor vielen und großen Aufgaben. Ich denke dabei u. a. an die Frage nach einer möglichst nutzbringenden Verwertung der in den Kläranlagen erzeugten gewaltigen Schlammmassen, welche zu einer Schlammplage geworden sind. Der bei städtischen Kläranlagen fallende Schlamm wird zum Teil unter Kesseln verbrannt; auch sind mit Erfolg Versuche angestellt worden, aus dem bei dem Kohlenbreiverfahren zurückbleibenden Schlamm Kraftgas zu gewinnen. Jedoch will ich mich hierbei nicht aufhalten, sondern auf einige Beispiele der Abwasserreinigung und der Schlammfrage der Eisenhütten eingehen, da diese für unsern Kreis von besonderem Interesse sind. Die Abwässer dieser großen Industriezweige bestehen in der Hauptsache aus dem Wasser der Zentralkondensationen und aller vorhandenen Kühleinrichtungen, aus den verbrauchten Beizlaugen, dem Abwasser der Hochofengasreiniger und der Kohlenwäsche. Das Wasser der ersten Gruppe ist bei kleinem Vorfluter der Fischerei schädlich, da es infolge seiner Wärme einen zu geringen Luftgehalt besitzt, dessen Sauerstoff die Fische zum Atmen benötigen. Außerdem begünstigt das warme Wasser eventuelle Fäulniserscheinungen der Vorfluter. Diesen Uebelständen kann man zum Teil abhelfen, indem man z. B. das etwa 50 Grad heiße und reine Kühlwasser der Gasmotoren in recht wirtschaftlicher Weise zum Speisen der Dampfkessel verwertet. Ein anderer Weg besteht darin, dasselbe Wasser nach Rückkühlung immer wieder zu verwenden, wie dieser Kreislauf in wasserarmen Gegenden häufiger ausgeführt werden muß. Um das Kondensationswasser ölfrei zu erhalten, wird in der Dampfableitung der Maschinen ein Oelabscheider ein-

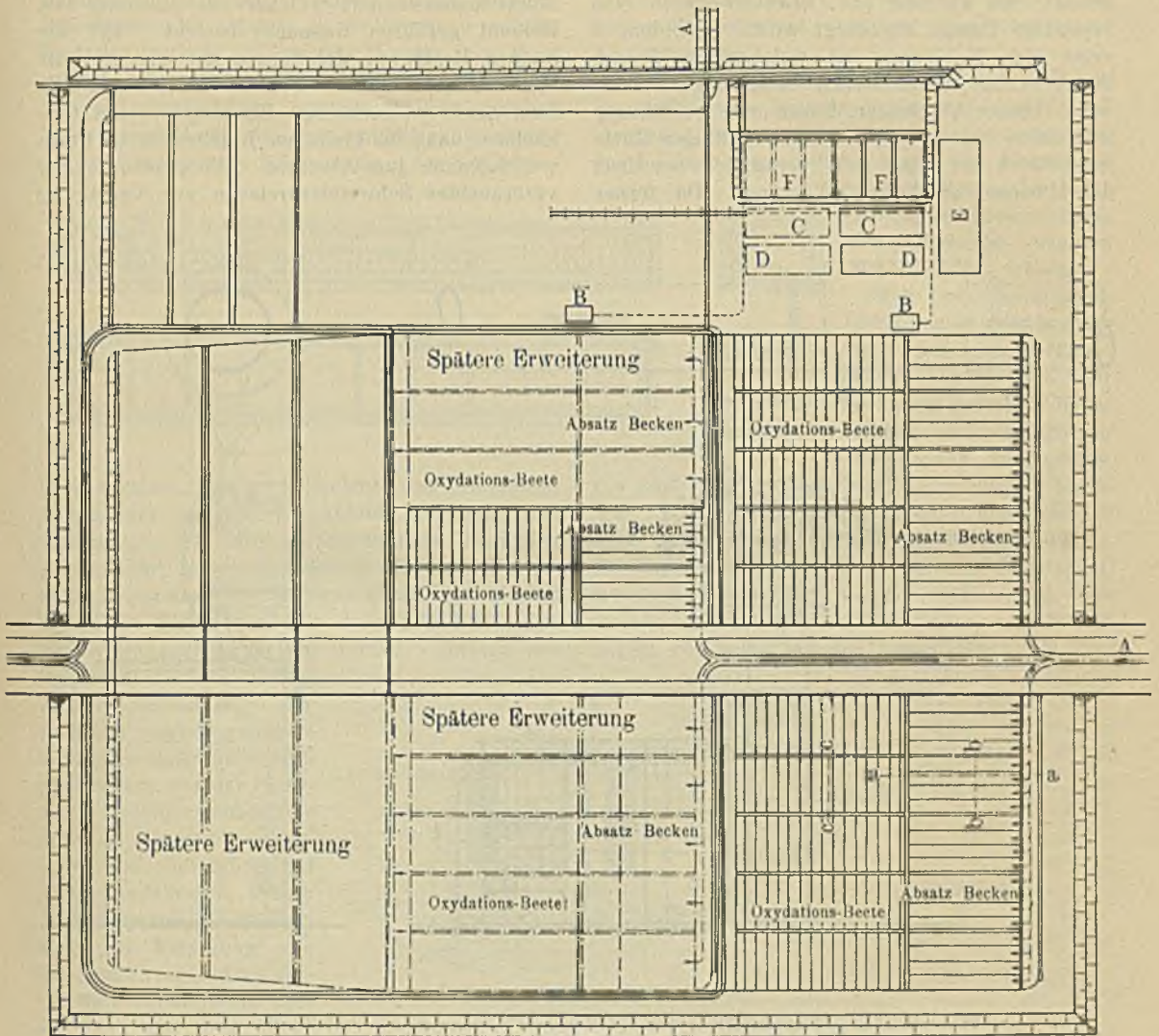


Abbildung 7. Kläranlage nach dem Oxydationssystem.

A = Einfluß des Bachwassers. B = Schlammpumpe. C = Generatoren. D = Reiniger. E = Gasmaschinen und Dynamos. F = Schlamm-Mischer.

Längsschnitt a — a



Absatz Becken b — b

Oxydations-Beet c — c

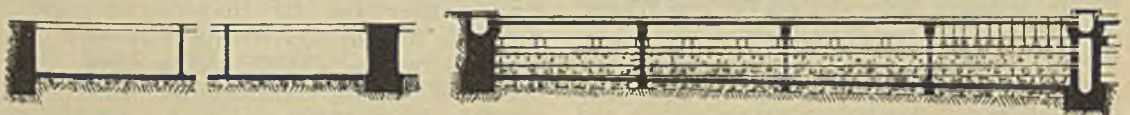


Abbildung 7a.

gebaut, aus welchem das Oelwasser durch eine besondere Pumpe abgesaugt wird. Abbildung 8 zeigt eine Neuerung, bei welcher die Pumpe durch einen automatischen Abscheider ersetzt wird. Dieser Abscheider, dessen erste Ausführung seit einem halben Jahre auf der Dillinger Hütte im Betrieb ist, hat sich vorzüglich bewährt; dabei bedarf er keiner Wartung. Da ferner

säuerungs-bassin dar, welches aus einzelnen mit Dolomit gefüllten Kammern besteht. Bei der innigen Berührung der Lauge mit dem Dolomit bilden sich im Wasser lösliche Chloride und Sulfate, sowie wasserhaltige Eisenoxyde. Letztere kommen dann in kleineren Klärbecken in Form von Schlamm zum Absetzen. Wo große Mengen verbrauchter Schwefelsäurebeize zur Verfügung

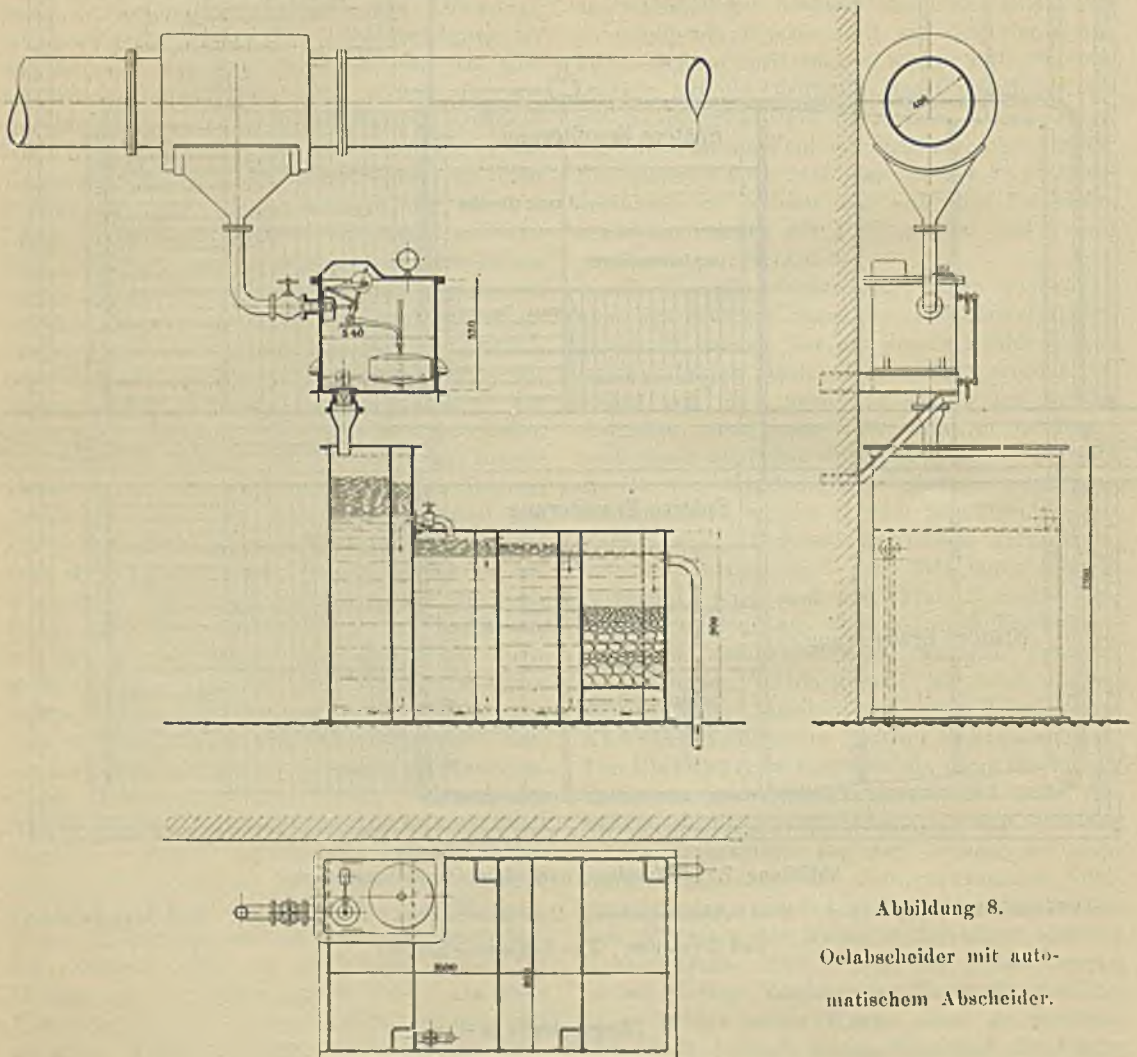


Abbildung 8.

Oelabscheider mit automatischem Abscheider.

durch diesen bedeutend mehr Oel zurückgewonnen wird, als mit dem Vakuumpumpen, ist vorgesehen, alle Pumpen durch diese Abscheider zu ersetzen. Aus dem Abscheider, welcher inzwischen eine weitere Vereinfachung erfahren hat, gelangt das ölhaltige Wasser in den darunter befindlichen Kästen, in dessen Zellen sich das Oel vom Wasser scheidet und bequem abgeschöpft werden kann. Verbrauchte Beizlauge liefern die Verzinnereien und Verbleiereien, die Drahtziehereien usw. Bei kleineren Mengen werden die Beizlauge durch Basen neutralisiert. Abbildung 9 stellt ein Ent-

stehen, kann die Lauge mit Nutzen auf Eisenvitriol verarbeitet werden. Hierzu wird sie unter Zugabe von Eisen, z. B. Drahtschrott, teilweise eingedampft. Beim Erkalten scheidet sich dann das Eisenvitriol in Kristallen aus.

Besondere Schwierigkeit bietet die Klärung der Abwässer von der Hochofengasreinigung, weil diese überaus feinverteilte Schwefeteilchen enthalten, welche schlecht sedimentieren. Wo reichliches Gelände vorhanden ist, erzielt man eine genügende Reinigung durch recht große Becken, bei denen durch Verdunsten und Ver-

sickern ein mehr oder weniger großer Teil des Abwassers das Becken in vollkommen reinem Zustande verläßt. Kann das Wasser vom Gasreiner einer Schlackenhalde zufließen, wie ich das auf einer Hütte unseres Bezirks gesehen habe, so erzielt man eine gute und billige Reinigung des Schmutzwassers, indem man auf der Schlacken-

aus der Abbildung 11 hervorgeht, arbeitet zur besten Zufriedenheit, erfordert jedoch betonierte Absetzbecken.

Bei dieser Entleerungsvorrichtung kann die Baggerleiter der Höhe des Schlammes entsprechend eingestellt werden. Der gehobene Schlamm wird durch einen Gurtförderer nach dem Eisenbahn-

wagen transportiert. Die Brücke ist auf einem längs der Klärteiche gelegten Schienengleis fahrbar.

Bei der Klärteichentschlammung mittels elektrisch betriebener Hängebahn werden die mit Schlamm gefüllten Kippkästen auf verlegbaren Feldgleisen herangefah-

ren und dann in Laufwinden eingehängt. Nachdem durch Anlasser die Winden eingeschaltet sind, ziehen diese selbsttätig die Wagenkästen in die Höhe und fahren dann bis zur Endstation, woselbst sie sich in die Eisenbahnwagen entleeren; hierauf kehren die Wagen zurück und halten von selbst an den Ladestellen.

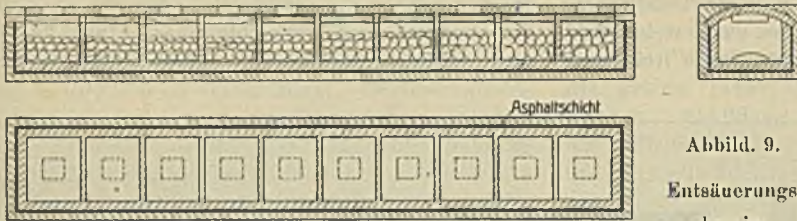


Abbildung 9.  
Entsäuerungs-  
bassin.

halde Gräben aushebt, in welchen das zufließende Bachwasser versickert. Abbild. 10 stellt eine Kläranlage mit drei hintereinander liegenden Becken dar, in welchen sich die größeren Verunreinigungen des Waschwassers absetzen, während die feinen Schwefeteilchen durch ein Filter aus Holzwolle zurückgehalten werden. Infolge des außerordentlichen Raumbedarfs für die bei der heutigen Gasreinigungsart bedingten Klärteiche muß eine andere, von der Platzfrage weniger abhängige Lösung gesucht werden, d. h. eine Reinigung auf völlig trockenem Wege. Vielleicht ist die wiederholte zur Reinigung von Abwassern ergebnislos verwendete Elektrizität dazu berufen, auf dem Wege der trockenen Reinigung zu besserem Erfolg zu führen. Das Abwasser der Kohlenwäsche wird entweder in Becken geklärt, oder auf die Schlackenhalde gepumpt. So war z. B. ein großer Klärteich angewandt, welcher durch den Abschluß eines Tales durch einen künstlichen Damm gebildet wird. Diesem Becken wird das Abwasser aus einer 4 km entfernten und tief gelegenen Kohlenwäsche zugepumpt. Nach dem Durchsickern des Dammes, welcher aus einem Teile der Schlackenhalde gebildet wird, vereinigt sich das gereinigte Wasser auf der andern Seite des Dammes zu einem klaren Bache.

M. H.! Da die Entleerung der Klärbecken durch Hand recht kostspielig ist, sucht man diese Becken durch mechanische Vorrichtungen zu reinigen. Das von Soest & Co. gebaute Baggerwerk, dessen Wirkungsweise ohne weiteres

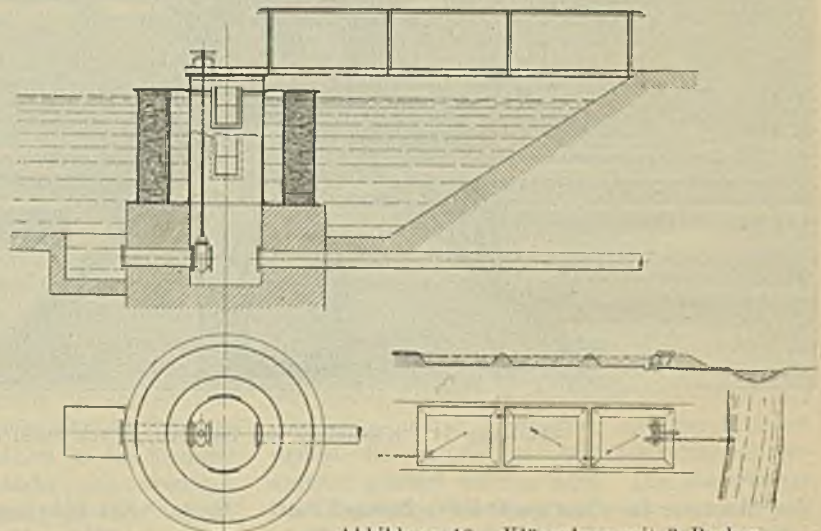


Abbildung 10. Kläranlage mit 3 Becken.

Ich möchte nicht unterlassen, auf eine Einrichtung hinzuweisen, durch welche das Abwasser der Kohlenwäsche und damit der teure Betrieb dieser Klärteiche ganz vermieden wird. Es ist dieses die Staubabsaugung nach dem Verfahren von Schöndeling. Diese Einrichtung besteht aus dem Saugkasten mit der verstellbaren Saugdüse, dem Zentrifugalventilator und dem Kohlenturm; letzterer wird neuerdings durch ein Staubfilter ersetzt. Die angesaugte Staubkohle fällt in den Saugkasten und wird von hier aus fortlaufend der gewaschenen Feinkohle zugeführt. Der mehlfeine Staub, welcher durch die Luft mitgerissen wird und sich dann in dem Kohlen-

turm absetzt, findet ergiebige Verwendung in den Gießereien. Außer obigen Vorteilen wird durch die Staubabsaugung eine größere Leistungsfähigkeit der Wäsche und eine Verminderung der Wäscheverluste erreicht. Abbildung 12 zeigt die erste auf der Zeche Mansfeld in Langendreer ausgeführte Staubsaugvorrichtung.

M. H.! Nach diesen Ausführungen werden Ihnen einige Mitteilungen über ein bedeutendes Unternehmen von Interesse sein, durch welches ein ganzes Flußgebiet reguliert und durch Reinigung

Der ursprünglich kleine Emscherbach hat sich infolge des hochgepumpten Grubenwassers und des zum größten Teil aus dem Ruhrgebiet stammenden und zu gewerblichen Zwecken verbrauchten Wassers zu einem größeren Flusse erweitert. Die gesamten Abwassermengen des Emschergebietes betragen etwa 5 cbm/Sek. Den größten Anteil hat das hochgepumpte Grubenwasser mit 55 %, dann folgt das zu gewerblichen Zwecken verbrauchte Wasser mit 34 %, und schließlich kommt das Hausabwasser mit

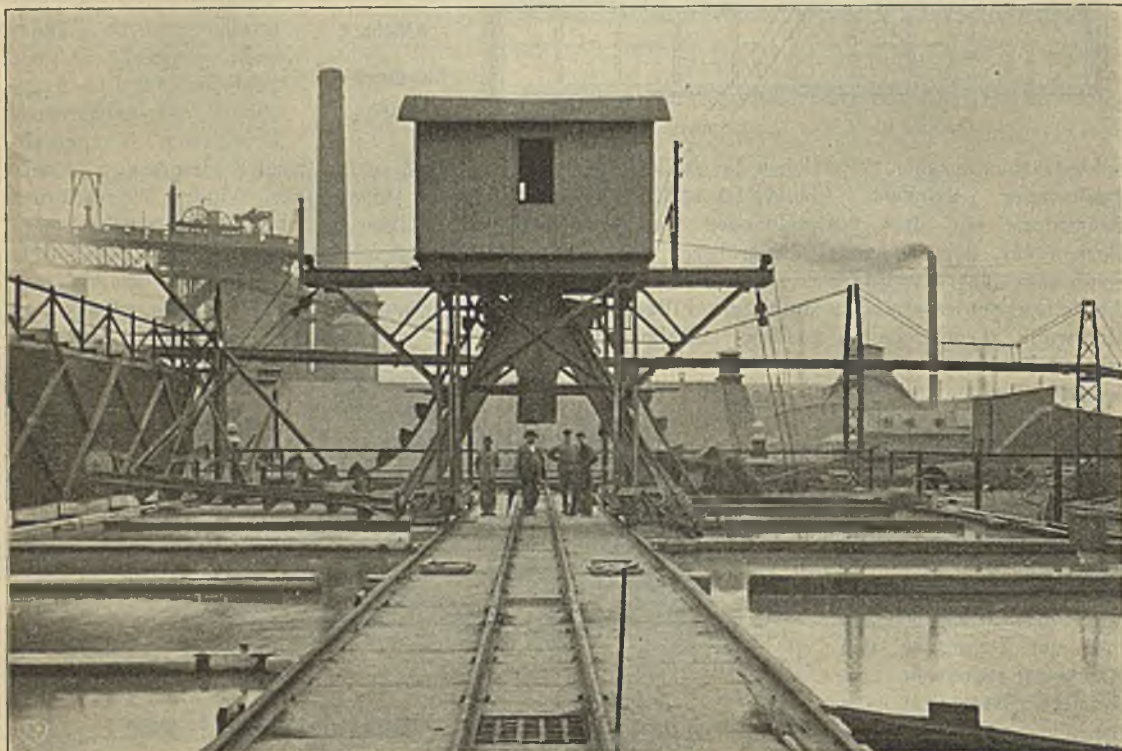


Abbildung 11. Kläranlage mit Baggerwerk von Soest & Cie.

der Abwasser in einen gesunderen Zustand übergeführt werden soll. Das rheinisch-westfälische Industriegebiet führt seine Abwässer zum großen Teil der Emscher zu, über deren Verwilderung bereits im 18. Jahrhundert Klage geführt wurde. Mit dem Uebergang des Bergbaues von der Ruhr nach dem Emschergebiet seit den 60er Jahren entwickelte sich das bis dahin schwach bevölkerte Gebiet durch den Bau zahlreicher Gruben und Hüttenwerke zu dem bedeutendsten Industriebezirk des Festlandes. Eine natürliche Folge dieser Entwicklung ist die unausgesetzte Vermehrung der Abfallstoffe aller Art. Außerdem haben in diesem Gebiete die zahlreichen Eisenbahndämme und ganz besonders die durch den Bergbau entstandenen Bodensenkungen recht ungünstig auf die Vorflutverhältnisse eingewirkt.

11 %. Zur Behebung der durch die Verunreinigung der Wasserläufe im Emschergebiet entstandenen Uebelstände und gesundheitlichen Gefahren ist durch das Gesetz vom 14. Juli 1904 die Emschergenossenschaft gebildet worden, durch welche jetzt eine Regulierung der ganzen Emscher mit allen Bächen nach einem einheitlichen Plane ausgeführt wird, welcher den Anforderungen der Vorflut und der Hygiene in gleicher Weise gerecht werden soll. In dem Gesetze sind die Kreise des Emschergebietes zu Trägern des Unternehmens gemacht; jedoch werden die Kosten nicht von diesen, sondern von den Interessenten getragen. Die Genossenschaftsversammlung wird durch Vertreter der Stadt- und Landkreise gewählt; bei dieser Wahl müssen der Bergbau, die industriellen Anlagen und die Gemeinden



nach der Höhe der von ihnen zu zahlenden Beiträge berücksichtigt werden. In den Jahren 1901 bis 1903 hat der Königliche Wasserbauinspektor Middeldorf das Projekt ausgearbeitet, in welchem erstens eine Begradigung des stark gewundenen Flußlaufes, zweitens eine möglichst weitgehende Beseitigung der Stauwerke, drittens eine Vertiefung der Emschersohle und viertens Anlagen von Klärvorrichtungen vorgesehen sind. Die Gesamtkosten dieser Arbeiten, welche ohne Beihilfe des Staates aufgebracht werden, sind auf 38 000 000 *M* veranschlagt. Bei Oberhausen-Osterfeld wird demnach die Emscher ihr altes Bett verlassen und in mehr nördlicher Richtung unterhalb ihrer jetzigen Mündung in den Rhein fließen. Diese Verlegung des unteren Flußlaufes machte sich durch die zu erwartenden Bodensenkungen erforderlich, welche nach Angabe des Oberbergamtes Dortmund nach 15 Jahren 4 bis 5 m betragen sollen. Durch diese Arbeiten wird der Wasserweg von Hörde bis zum Rhein von 98 auf 72 km, also um 26 % gekürzt. Obgleich hierdurch ein genügendes Gefälle erreicht wird, ist die Beseitigung der Mühlenstauwerke doch erforderlich, weil durch diese die Ansammlung von Schlamm mit den

damit verbundenen Mißständen begünstigt wird. Ferner müssen die Stauwerke fallen, damit alle Gegenden genügende Vorflut erhalten, sowie mit Rücksicht darauf, daß eine eventuell später erforderliche Vertiefung der Emschersohle leicht ausführbar ist. Infolge der bereits erwähnten vergrößerten Wassermassen, welche jetzt die Emscher abführen muß, reicht das Flußbett bei dem häufiger eintretenden Hochwasser nicht aus, wodurch Ueberschwemmungen entstehen, die dann infolge der Bodensenkungen eine große Ausdehnung annehmen. Diesem Nachteil wird durch eine Vertiefung der Emschersohle um rund 3 m abgeholfen, wodurch zugleich fast alle vorhandenen künstlichen Entwässerungen, die Polder überflüssig werden und der weitere Vorteil eines niedrigeren Grundwasserstandes erreicht wird. Für die Reinigung des Schmutzwassers ist das ganze Emschergebiet in 23 Sammelgebiete mit je einer Hauptkläranlage eingeteilt. Auf der rechten Seite der Emscher sind die Kläranlagen recht zweckmäßig in der Nähe der hier vorhandenen größeren Ortschaften vorgesehen, so daß die Abwässer gereinigt in die Bäche fließen. Auf dem linksseitigen Emschergebiet dagegen mußte von einer Klärung der Abwässer

am Entstehungsort der Verschmutzung abgesehen werden, da hier die kleineren Ortschaften und gewerblichen Betriebe auf die ganze Fläche des Sammelgebietes verteilt sind, und mithin eine übergroße Anzahl von Kläranlagen erforderlich sein würde. Daher erfolgt hier die Reinigung vorzugsweise kurz vor der Mündung des Baches in die Emscher. Um einer Verschlämzung der Bachläufe oberhalb dieser Kläranlagen vorzubeugen, sollen aus dem Abwasser direkt am Ort der Verunreinigung durch Vorkläranlagen die groben Sink- und Schwimmstoffe entfernt werden. Abbildung 7 zeigt die Hauptkläranlage am Hüllermühlenbach. Es ist nicht vorgesehen, daß nun alle 23 Kläranlagen nach diesem Schema ausgeführt werden; vielmehr werden die verschiedenen Abwässer auf dem chemischen Laboratorium der Genossenschaft untersucht, und dann wird für jeden Klärbezirk durch Versuche die günstigste Art der Reinigung festgestellt.

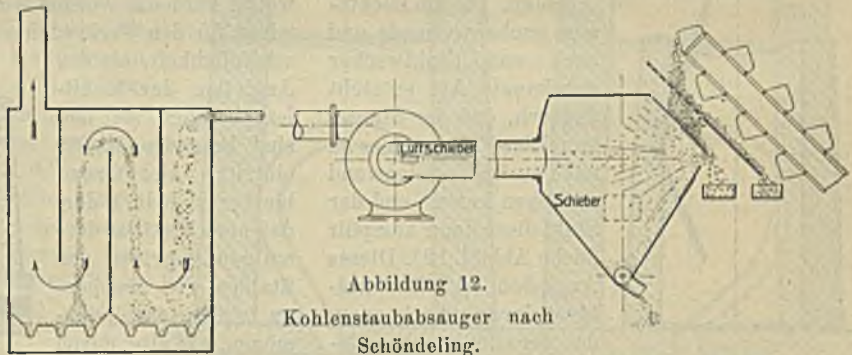


Abbildung 12.  
Kohlenstaubabsauger nach  
Schöndeling.

In der Nähe von Essen ist eine Versuchskläranlage bereits in Betrieb genommen worden. Es ist zu erwarten, daß durch die eingehenden chemischen Untersuchungen aller im Emschergebiet vorkommenden Abwässer ein überaus lehrreicher Einblick in die Natur dieser Abwässer gewonnen, und in Verbindung mit den Klärversuchen die Frage der Abwasserreinigung bedeutend geklärt werden wird. Die Bauarbeiten zur Regelung der Emscher, welche nach dem landespolizeilich genehmigten Entwurf des Königlichen Wasserbauinspektors und jetzigen Baudirektors Middeldorf in Angriff genommen werden, sollen rund fünf Jahre in Anspruch nehmen.

M. H.! Ich komme jetzt zum Schlusse; habe ich Ihnen bei Beginn des Vortrages die Entstehung der Abwasserfrage als eine Folge der aufblühenden Industrie hingestellt, so glaube ich, Ihnen durch meine weiteren Ausführungen gezeigt zu haben, daß die gesamte Industrie jetzt auch bestrebt ist, die durch Wissenschaft und Praxis gegebenen Mittel der Abwasserreinigung anzuwenden und weiter auszubilden und damit die Aufsichtsbehörde in der Fürsorge für die Reinhaltung unserer Flußläufe nach Kräften zu unterstützen. (Allseitiger Beifall.)

## Einiges über Stahlwerkkokillen.

Von Oberingenieur R. Lochner in Sterkrade.

(Schluß von Seite 140.)

Beim Guß von oben tritt das Angießen der Kokillen ein, wenn der Strahl durch teilweise zugesetztes Stopfenloch oder durch andere Ursachen längere Zeit auf dieselbe Stelle einer Kokillenwand gelenkt wird (siehe Abbildung 11). An dieser Stelle wird dann eine Vertiefung ausgespült, die unter Umständen Hängenbleiben des Blockes zur Folge hat. Geht der Block heraus, so wird die Vertiefung entdeckt und nicht selten als verdeckt gewesene Fehlstelle dem Kokillienlieferanten zur Last gelegt. Beim Guß von unten sind



Abbildung 11.

verschiedene Arten des Angießens zu unterscheiden. Die am leichtesten nachzuweisende und auch vom Stahlwerker anerkannte Art entsteht dadurch, daß der Steigekanal des Kanalsteines zu nahe an die Kokillenwand zu liegen kommt und der Stahl diese dann ausspült (siehe Abbild. 12). Dieses Angießen ist ohne weiteres daran zu erkennen, daß der Gießknochen einseitig am Block sitzt. Eine andere Art des Angießens, die besonders bei Kokillen mit kleinen Querschnitten auftritt, beruht auf der Verwendung von Kanalsteinen mit schrägen, oder durch Grat beziehungsweise andere Ursachen oben einseitig verengten Steigekanal. Da die Steigekanäle zusammen einen größeren Querschnitt besitzen als der Gießtrichter, so tritt zu Beginn des Gusses der Stahl vollständig ruhig in die Kokillen; sobald aber der Stahl in sämtliche Kokillen eingetreten ist und die Steigekanäle verschließt, setzt der in den Kokillen befindliche Stahl dem weiteren Zufluß einen gewissen Widerstand entgegen und wird durch den vom Gießtrichter ausgeübten starken Druck aufgewühlt und in vertikale Rotation versetzt (siehe Abbildung 13). Infolgedessen wird die in der Verlängerung des schiefen Steigekanal liegende Stelle der Kokillenwand stark angespült, das Ansetzen der die Gußform schützenden Schale an dieser Stelle verhindert und das Gußeisen durch den fortgesetzten Zufluß immer frischen, heißen Stahles an der bespülten Stelle weggeschmolzen.

Analog ist der Vorgang bei einseitig durch Grat verengten Steigekanal, wobei dann der

Grat die Ablenkung veranlaßt. Die durch die zuletzt beschriebenen Arten des Angießens verursachten Vertiefungen liegen je nach der geringeren oder größeren Ablenkung des Strahles tiefer oder höher, zuweilen 300 bis 400 mm über dem Boden. Der Gießknochen sitzt in der Mitte des Blockfußes und wird deshalb in der Regel seitens des Stahlwerkers das tatsächlich stattgefunden Angießen bestritten. Es wird gewöhnlich angenommen, daß die Kokille bereits bei der Anlieferung mit der betreffenden Fehlstelle behaftet gewesen ist, die mit oder ohne Wissen des Lieferanten verschmiert oder anderweitig verdeckt worden war. Diese Annahme gewinnt für den Verbraucher um so mehr an Wahrscheinlichkeit, als das Angießen der Kokillen, solange sie neu sind, besonders häufig eintritt. Der Grund hierfür ist jedoch der, daß neue Kokillen derartigen Angriffen des Stahles viel weniger zu widerstehen vermögen, als alte, durch die entstandene Brandkruste geschützte. Vom gießereitechnischen

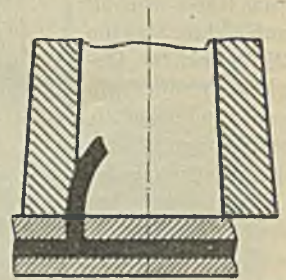


Abbildung 12.

Standpunkte aus möchte ich ferner bemerken, daß Fehlstellen im unteren Teile von Kokillen, die mit den durch Angießen entstandenen Vertiefungen Ähnlichkeit haben, zu den größten Seltenheiten gehören, ja, ich möchte fast sagen, kaum vorkommen.

Eine sehr häufige Beobachtung, die man an ausrangierten Kokillen machen kann, ist die, daß zwei gegenüberliegende Wände so stark verschlissen sind, daß die Gußform außer Betrieb gesetzt werden mußte, während die beiden anderen Wände noch eine ganze Reihe von Güssen ausgehalten hätten. Der Grund dieser auffälligen Erscheinung ist folgender: Wegen Raum- oder Zeitmangels, oft auch aus Bequemlichkeit (meistens um mehrere Kokillen gleichzeitig einsetzen zu können), sind diese Gußformen immer in derselben Richtung, d. h. mit denselben Seiten, einander gegenübergesetzt worden. Die Folge davon ist eine größere Erwärmung dieser Wände durch gegenseitige Zustrahlung. Alle durch die Wärme hervorgerufenen Beanspruchungen wirken auf diese Wände in erhöhtem Maße; sie reißen früher,

bauchen stärker aus und werden durch den Angriff des Stalles schneller rau und mürbe. Bei Brammenkokillen ist dieser Uebelstand besonders groß und auch am schwierigsten zu umgehen. Bei Blockkokillen dürfte er jedoch in den meisten Fällen dadurch wesentlich zu verringern sein, daß dieselben von Zeit zu Zeit um  $90^\circ$  gedreht werden. Es ließe sich hierdurch die Haltbarkeit sicherlich nicht unwesentlich erhöhen.

Weitere Ueberanstrengungen im Betrieb und vorzeitiger Verschleiß der Kokillen werden dadurch herbeigeführt, daß dieselben zwischen den aufeinanderfolgenden Güssen nicht genügend abgekühlt werden. Diesem Uebelstande kann durch einen genügend großen Kokillenpark und, wo dies aus räumlichen oder anderen Gründen nicht zugänglich ist, durch geeignete Kühlvorrichtungen abgeholfen werden.

Ein oft nicht zu umgehender Uebelstand erwächst durch die Notwendigkeit, die Kokillen zu kurzen Blöcken, die die Blockform nur teilweise ausfüllen, zu verwenden. Wenn irgend möglich, sollten hierzu nur Kokillen genommen werden, die schon länger im Gebrauch sind, die die Hauptdeformationsarbeit hinter sich haben, so daß ihnen die ungleichmäßige Erwärmung viel weniger schadet, als neuen.

Ich gehe zu der letzten Ursache über, die der Gebrauchsfähigkeit auch der besten in jeder Hinsicht sachgemäß behandelten Kokille ein Ziel setzt: es ist dies der natürliche Verschleiß. Wie wir aus Abbildung 3 ersehen haben, tritt infolge der ungleichmäßigen Erwärmung innen Stauchen, außen Zerren des Materials ein. Beim Erkalten der Kokille wechseln jedoch die Spannungen; die Außenwand wird schneller kalt als die Innenwand. Das nach außen zu liegende Material ist bereits zur Ruhe gekommen, während das nach innen liegende, stärker erhitzte, immer noch weiterzuschwinden bestrebt ist. Da das außen liegende Material aber nicht mehr nachgibt, so entsteht jetzt außen Druck und innen Zug. Das Material wird jetzt außen gedrückt und innen stark gezerrt. Hierzu kommen noch die bereits erwähnten bleibenden Deformationen durch Gefügeänderungen und Graphitumlagerungen. Diese erreichen in den inneren Querschnittszonen viel schneller ihr Höchstmaß, als in den äußeren. Innen ist Stillstand eingetreten, während das nach außen hin liegende Material mit jedem Gusse noch wächst, was ebenfalls Zugspannungen im Innern zur Folge hat.

Dieses abwechselnde Stauchen und Zerren zerstört nach und nach den inneren Zusammenhang des Materials, so daß es den sich immer mehr steigenden Zugbeanspruchungen nicht mehr zu widerstehen bzw. nachzugeben vermag. Die sogenannte Brandkruste hat außerdem bei der wiederholten Berührung mit dem flüssigen Stahl durch Verlust von Kohlenstoff gelitten. Das Material hat seine Geschmeidigkeit verloren und wird von innen nach außen zu fortschreitend mürbe. In der Brandkruste entstehen zahlreiche wie Marmoradern durcheinanderlaufende Schrumpf- und Stauchrisse, die mit jedem Gusse weiter verlaufen und tiefer eindringen. Schließlich fängt die Brandkruste an abzublättern, es entstehen sperrende, durchgehende Risse, am unteren Ende brechen ganze Stücke aus, die Kokille ist mürbe und erliegt der Altersschwäche.

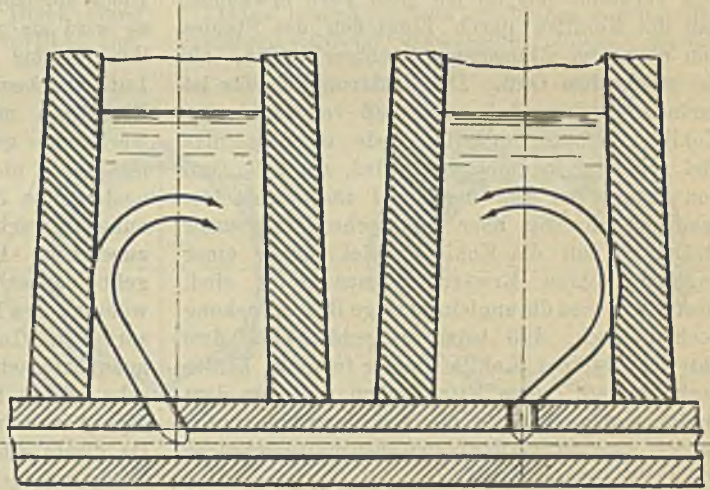


Abbildung 13.

Wann ist es Zeit, eine Kokille auszurangieren? Auch hierüber gehen die Ansichten der Stahlwerker sehr auseinander. Der eine mustert sie aus, sobald sie aufhört, saubere, glatte Blöcke zu liefern; der andere braucht sie auf, bis sie auseinanderfällt oder bis ein Block festsetzt. Inwieweit der eine oder andere recht hat, wird wesentlich davon abhängen, was aus den Blöcken hergestellt wird, ferner, ob die Blöcke im eigenen Werke weiterverarbeitet werden oder als Ware zum Versand kommen. Jedenfalls sollte eine Blockform nicht so lange verwendet werden, daß die aus ihr hervorgegangenen Blöcke zu ihrer Weiterverwendung erst kostspielige Nacharbeiten bedingen. Auch sollte nicht, um noch einige Chargen aus einer bereits schadhafte Kokille herauszuholen, ein Block durch Rissigwerden bzw. Steckenbleiben, oder gar das teilweise oder völlige Auslaufen eines Blockes oder eines ganzen Gespannes riskiert werden.

Von diesem Gesichtspunkte aus ist auch das mitunter geübte Aussetzen einer Haltbarkeits-

prämie für den Meister oder Vorarbeiter, dem die Behandlung der Kokillen anvertraut ist, von zweifelhaftem Wert, denn sehr leicht kann der Fall eintreten, daß die Kokillenersparnis zu einer wesentlichen Steigerung des Ausschusses im Stahlwerke führt, und dann jedenfalls recht teuer erkauft ist.

Alles, was vorher über Behandlung im Betrieb und die so verschiedenen an eine Kokille gestellten Ansprüche gesagt wurde, gibt darüber Aufschluß, woher es kommt, daß die Haltbarkeitsziffern für gleichartige Kokillen bei den verschiedenen Stahlwerken so sehr auseinandergehen, und warum der Kokillienlieferant nicht in der Lage ist, sich zu den von den Stahlwerken so oft angestrebten Haltbarkeitsgarantien zu verstehen. Bevor ich das Kapitel Haltbarkeit verlasse, möchte ich noch kurz erwähnen, daß die Kokillen durch Eingießen des Stahles von oben im allgemeinen weniger leiden, als bei steigendem Guß. Die Erklärung hierfür ist darin zu suchen, daß beim Guß von oben eine Kokille nach der anderen, jede einzelne also viel schneller, vollgegossen wird, als beim Guß von unten, bei dem der Stahl im ganzen Gespann gleichzeitig aber entsprechend langsamer steigt, so daß die Kokillen viel länger einer ungleichmäßigen Erwärmung ausgesetzt sind. Gesteigert wird die ungleichmäßige Beanspruchung noch dadurch, daß beim steigenden Guß dem unteren Teil der Kokille immer frischer, heißer Stahl zufließt, seine Hitze schon teilweise dort abgibt und auch sonst die Kokillienwände unten stärker angreift, als der inzwischen mattgewordene Stahl im oberen Teile.

Nun noch einiges über das Anwärmen und Abkühlen der Kokillen. Die Nutzenanwendung der Kenntnis über die beim und nach dem Gießen auftretenden Spannungen (siehe Abbild. 3) führt uns zur Ueberlegung, daß ein Anwärmen der Gußform vor ihrer Ingebrauchnahme nur dann Sinn und Zweck hat, wenn dadurch diesen Spannungen entgegengewirkt wird. Dies ist nur dann der Fall, wenn die Kokille von außen angewärmt wird, wodurch Spannungen hervorgerufen werden, die den später durch Eingießen des Stahles entstehenden entgegengesetzt sind.

Wie sieht nun das Anwärmen in der Praxis aus? Meistens behilft man sich damit, die kalten Kokillen zwischen heiße Blöcke oder noch warme Gußformen zu setzen. So unvollkommen dieses Verfahren auch ist, so ist es immer noch das beste von allen üblichen. Unzweckmäßiger ist es schon, die kalten Kokillen auf heiße Blöcke zu stellen. Als geradezu falsch aber muß es bezeichnet werden, wenn das Anwärmen durch Einsetzen von Blöcken in die anzuwärmenden Kokillen vorgenommen wird, da hierdurch Spannungen hervorgerufen werden, die sich den späteren zuaddieren, also das Gegenteil von dem

bewirken, was das Vorwärmen bezwecken soll. Bei sehr großen Kokillen für Schmiedeblocke, Panzerplatten und dergl. kann ein derartiges Vorwärmen Ursache sein, daß die Gußform schon beim ersten Guß berstet, da hier zwei gefährliche Umstände zusammentreffen, nämlich ein stärkeres Anwärmen unten als oben durch den in der Kokille auf dem Boden stehenden Heizkörper, und zweitens der sehr langsame, oft eine halbe Stunde und mehr in Anspruch nehmende Guß des Blockes, wodurch gewaltige Spannungsunterschiede zwischen unten und oben entstehen, die sich, wie bereits gesagt, denen des Anwärmens zuaddieren. Analog dem Anwärmen soll beim Abkühlen das Augenmerk darauf gerichtet sein, einen möglichst schnellen Spannungsausgleich herbeizuführen. Läßt man die vom Block abgezogene Kokille frei an der Luft stehen, so wird sie naturgemäß an den Außenwänden ihre Wärme viel schneller an die umgebende Luft abgeben, als innen, um so mehr, als die Blockform nach dem Gebrauch auf die Stahlwerkssohle gesetzt wird, so daß Luftzirkulation im Innern nicht eintreten kann. Es kann also noch einige Zeit nach dem Abziehen der Spannungsunterschied zwischen innen und außen zunehmen. Daß dieser Fall tatsächlich eintritt, geht daraus hervor, daß Kokillen zuweilen während des Erkaltes ohne ersichtliche Ursache springen. In erhöhtem Maße werden die Spannungsunterschiede gesteigert, wenn, wie in noch sehr vielen Stahlwerken, die Gußformen nach dem Abziehen mit Wasser abgespritzt werden. Da dieses Abspritzen meistens auch noch einseitig geschieht, so erfolgt auch die Abkühlung einseitig, sehr zum Nachteil der Kokillen, wenn man bedenkt, wie sorgfältig in den Gießereibetrieben größere Gußstücke, die etwas zu warm ausgeleert wurden, vor Zugluft geschützt werden müssen, um sie vor dem Springen durch einseitiges Erkalten zu bewahren. Aus dieser Erkenntnis sowie aus Gründen der Platzersparnis sind die meisten größeren Stahlwerke dazu übergegangen, Wasserbehälter anzulegen, in die sie die Kokillen nach dem Abziehen setzen.

Dieses Verfahren dürfte dem beabsichtigten Zweck am schnellsten und besten entsprechen. Die Wärmenabgabe ist an den stärker erhitzten Stellen eine intensivere als an den weniger warmen; es tritt also von vornherein eine Abnahme der Spannungsunterschiede ein, die sehr bald zu einem gänzlichen Ausgleich führt. Die längere Haltbarkeit so behandelter Kokillen spricht für dieses Abkühlungsverfahren. Dort wo es aus zwingenden Gründen nicht eingeführt werden kann, sollten wenigstens Vorkehrungen getroffen werden, um die Kokillen zum Abkühlen auf Roste oder dergl. setzen zu können, und so Luftzirkulation im Innern zu ermöglichen.

Zum Schlusse noch einiges über die Wichtigkeit der Kokillendimensionierung für den Block. Schon während des Eingießens setzt der Stahl an den inneren Kokillenwänden eine dünne Schale an, durch die zunächst die Gußform den schädigenden Angriffen des flüssigen Stahles entzogen wird. Diese Schale schmiegt sich nur so lange an die Kokillenwände an, als sie nicht in der Lage ist, dem ferrostatischen Druck selbst zu widerstehen. Sobald sie jedoch hierzu stark genug geworden ist, läßt sie die Kokille los und fängt an zu schwinden. Tritt nun dieses Loslassen ungleichmäßig ein, so liegt die Gefahr nahe, daß an Stellen, die in der Erstarrung noch nicht weit genug fortgeschritten sind, die entstandene Schale dem ferrostatischen Drucke noch nicht gewachsen ist und aufreißt. An solcher Stelle zeigt dann der Block einen nach außen aufgetriebenen, meist vertikal ver-

Bei eckigen Blöcken wird die Erstarrung an den Längskanten schneller fortschreiten als an den Seitenflächen (s. Abbildung 14), und dies um so mehr, je weniger die Blockkanten abgerundet sind. Deshalb sind scharfkantige Blöcke dem Reißen viel weniger ausgesetzt als stark abgerundete oder gar ganz runde.

Bei schweren Schmiedeblocken wird aus diesem Grunde häufig eine Kokillenform gewählt, wie Abbildung 15 zeigt. Diese hat neben der schnellen Bildung eines recht kräftigen Blockgerippes noch den Vorteil gegenüber der geradseitigen Achtkantform, daß bei gleichschweren Blöcken der Blockkern einen wesentlich kleineren Durchmesser hat. Der beim Erstarren entstehende Lunker wird dementsprechend geringer ausfallen und weniger tief in den Block eindringen.

Ganz besondere Schwierigkeiten bereitet die Erzielung rißfreier, schwerer Rundblöcke, da bei

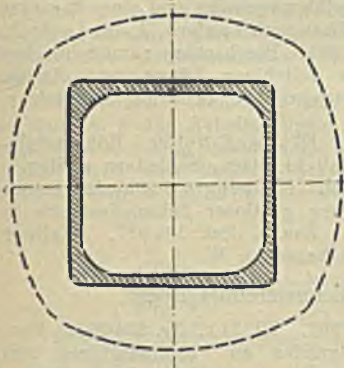


Abbildung 14.

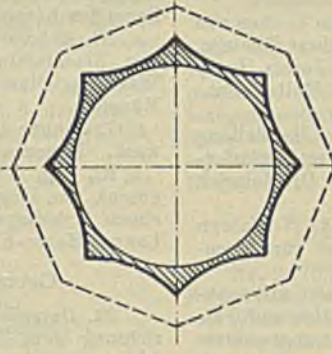


Abbildung 15.

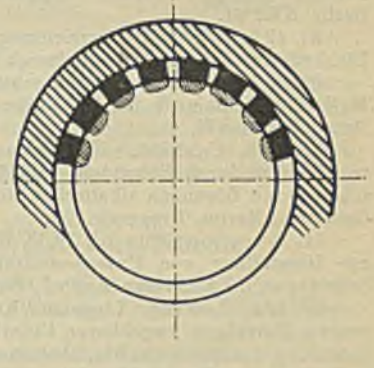


Abbildung 16.

laufenden Riß; es sieht aus, wie wenn der Block aufgeplatzt wäre. Ein Austreten flüssigen Stahles an dieser Stelle tritt wohl selten ein, da das Material in den der Schale zunächst liegenden Schichten schon breiig geworden ist und sich in den entstandenen Riß einschiebt.

Schreitet die Erstarrung im unteren Teile des Blockes wesentlich schneller fort als im oberen, so läßt der Block unten die Kokille los und ist durch das Schwinden in der Längsrichtung gleichzeitig bestrebt, sich von der Unterlage abzuheben, während die noch dünne Schale oben an die Kokillenwände angepreßt wird. Der Block fängt an zu hängen. Ist nun die Schale im oberen Teil nicht stark genug, um das Gewicht des hängenden zu tragen, so reißt sie, und es entstehen mehr oder weniger bedenkliche Querrisse. Die Kokille soll also so beschaffen sein, daß sie die rasche Bildung einer starken, widerstandsfähigen Schale herbeiführt. Dies wird erreicht durch reichlich bemessene Materialstärken, die dem eingegossenen Stahl eine hinreichende Wärmemenge schnell zu entziehen vermögen.

diesen durch die Kokille ein Blockgerippe analog Abbildung 15 nicht ohne weiteres herbeigeführt wird. Man hilft sich durch Einlegen von starken Vierkanteisen (s. Abbildung 16). Zwischen den einzelnen Stäben bleiben ziemlich breite Fugen, die mit feuerfester Formmasse ausgefüllt werden. Die so entstandene neue Innenfläche wird gut geschlichtet, geschwärzt und sorgfältig getrocknet. Der Stahl erstarrt nun zuerst an den Stellen, wo die Eiseneinlagen sich befinden, während an den Fugen die Erstarrung verzögert wird. Es bilden sich den eingelegten Stäben entsprechende Rippen, die sich zunächst aber nicht von der Kokillenwand abheben können, da sie miteinander noch nicht verbunden sind. Der Zusammenhang tritt erst ein, wenn auch an den Fugen Erstarrung stattgefunden hat. Bis dahin ist das Gerippe jedoch stark genug geworden, um den Block zu tragen. Die zuletzt erstarrten Streifen sind in der Lage, dem ferrostatischen Druck zu widerstehen, da die freitragende Länge zwischen den Erstarrungsrippen nur gering ist. Das Verfahren ist kostspielig und findet wohl nur für ganz besondere Zwecke

bei komprimierten Blöcken Anwendung, wobei die Einlagen noch zur Schonung der Kokille beitragen und, da sie meist am Block haften bleiben, ein glattes Abziehen der Gußform ermöglichen.

M. H.! Am Schlusse meiner Ausführungen angelangt, bin ich mir bewußt, daß ich in

einzelnen Punkten wahrscheinlich auf Widerspruch aus Ihrer Mitte stoßen werde. Wie aber bei so vielen Fragen, mit denen wir uns als Techniker zu beschäftigen haben, so kann auch die heute behandelte durch ausgiebige sachliche Erörterung nur an Wert für die Praxis gewinnen. (Lebhafter Beifall.)

## Bericht über in- und ausländische Patente.

### Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

27. Dezember 1906. Kl. 31 a, M 27 099. Kippbarer Tiegel-Schmelzofen. Georg Müller, Cöln—Sülz, Sülzburgstr. 213.

Kl. 31 c, B 41 799. Form- oder Kernmasse. James Brooks, Chicago; Vertr.: H. Neubart, Pat.-Anw., Berlin SW. 61.

Kl. 49 b, B 43 254. Vorrichtung zum Lochen von Flachstäben. Friedr. Carl vom Bruck, Velbert, Rheinpr.

Kl. 49 f, M 27 791. Biegemaschine. James Henry Mull, Philadelphia, V. St. A.; Vertr.: P. Müller, Pat.-Anw., Berlin SW. 61.

Kl. 80 b, C 13 853. Verfahren zur Herstellung von Zement durch Behandeln heißflüssiger Hochofenschlacke mit Lösungen alkalischer Stoffe. Dr. Heinrich Colloseus, Berlin, Pragerstr. 29.

31. Dezember 1906. Kl. 7 f, K 23 988. Verfahren zur Herstellung von Untergestellrahmen für Eisenbahnwagen. Fa. Arthur Koppel, Berlin.

Kl. 10 a, B 43 105. Liegender Koksofen mit senkrechten Heizröhren, begelbaren Unterkanälen und Gaszuführung durch wagerechte, übereinander angeordnete und durch senkrechte Kanäle verbundene Sammelkanäle. C. Biscanter u. A. Hepe, Herne i. W.

Kl. 18 a, T 10 654. Vorrichtung zum Öffnen und Schließen von doppelten Gichtverschlüssen; Zus. z. Anm. T 10 653. Leo Hemmer, Aplerbeck, Kreis Hörde i. W.

Kl. 18 b, D 16 330. Verfahren und Vorrichtung zur Verwertung der bei Erzeugung von Luftgas in Gaserzeugern entstehenden Hitze. Victor Defays, Brüssel; Vertreter: B. Müller-Tromp, Patent-Anwalt, Berlin SW. 68.

Kl. 21 h, A 13 068. Elektrischer Induktionsofen für metallurgische Zwecke, bei welchem das Schmelzbad als eine in sich geschlossene Rinne einen Eisenkern umgibt, in welchem durch einen rotierenden Magneten ein periodisch veränderlicher magnetischer Kraftfluß erzeugt wird. Allmänna Svenska Elektriska Aktiebolaget, Vesterås, Schweden; Vertr.: Ernst von Nießen, Pat.-Anw., Berlin W. 50.

Kl. 24 c, Z 4831. Anlage zum Vorwärmen des Heizgases und der Verbrennungsluft von Gasheizungen, Zus. z. Pat. 166 725. Dr. Oskar Zahn, Berlin, Fasanenstraße 50.

Kl. 31 c, T 11 497. Verfahren und Vorrichtung zum Nachrunden und Fertigstellen von über einem Modell hergestellten Formen, z. B. für Rohrformstücke. Hermann Trappe, Gerresheim bei Düsseldorf.

3. Januar 1906. Kl. 1 a, Sch 25 671. Klassierrost mit zwei Systemen von wechselweise auf- und ab- und in ihrer Längsrichtung hin- und herbewegten kammförmigen Längsstäben. Franz Schmied, Zwickau i. S., Osterweihstr. 24.

Kl. 18 a, G 20 337. Verfahren zum Kühlen und Trocknen von Luft bei Atmosphärendruck; Zus. z. Pat.

133 383. James Gayley, New York; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering und E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 19 a, D 16 804. Schienenstoßverbindung mit Stoßstuhl, dessen eine Backe die Schienenenden stützt und an dessen anderer, frei stehender Backe die Druckschrauben zum Anpressen der Lasche an die Schienenenden angreifen. Jonah Davies, Hazleton, Penns., V. St. A.; Vertr.: M. Schmetz, Pat.-Anwalt, Aachen.

Kl. 24 h, E 11 303. Beschickungsvorrichtung für Röstöfen mit einer Zuführungswalze und einer darunter liegenden Klapp. Eisenwerk Laufach, A.-G., Laufach.

Kl. 49 b, W 24 805. Blechschere zum Schneiden von Blechtafeln in beliebiger Länge und Breite. Werkzeug-Maschinenfabrik A. Schürff's Nachfolger, München.

7. Januar 1906. Kl. 7 a, E 10 150. Röhrenwalzwerk. Elmores Metall-Akt.-Ges., Schladern a. Sieg.

Kl. 49 g, L 21 647. Dreiteiliges Schmiedepressengesenk zur Herstellung gratloser Schmiedestücke in einem Arbeitsgange; Zus. z. Pat. 169 637. Walther Lange, Haspe-Kückelhausen i. W.

### Gebrauchsmustereintragungen.

24. Dezember 1906. Kl. 31 b, Nr. 294 794. Vorrichtung zum Nachgreifen an Formmaschinen mit Abhebevorrichtung. Hermann Schoening, Berlin, Uferstr. 5.

Kl. 31 c, Nr. 294 778. Eiserne Kernspindel für Abflußröhren, welche sich durch eine innere Spannvorrichtung von selbst abstützt. Friedrich Noll, Staffell a. Lahn.

Kl. 49 e, Nr. 294 722. Vorrichtung zum Heben des Bärs bei Fallhämmern durch Hebel und Rolle. Karl Baer, Rüsselsheim a. M.

Kl. 49 e, Nr. 294 752. Schmiedehammer mit Schwonkamböß, dessen Gegengewicht von einem Arme seiner Drehachse getragen wird und welcher durch Laschen mit dem Hammerständer verbunden werden kann. Rudolf Schmidt & Co., Wien; Vertr.: Hans Heimann, Pat.-Anw., Berlin SW. 11.

Kl. 49 f, Nr. 294 517. Vorrichtung zum Schweißen von aus beliebigem Fassoneisen, Stahl u. dergl. gebogenen Löchern oder Augen unter Fallhämmern mit beweglichem Dorn. Gustav Wilke, Grüno i. W.

31. Dezember 1906. Kl. 1 a, Nr. 295 183. Antrieb für Doppelritter mittels einer gemeinsamen Kurbelwelle. Maschinenbauanstalt Humboldt, Kalk bei Cöln.

Kl. 18 b, Nr. 295 121. Chargiermulde mit in den abgerundeten Kopf derselben eingepreßten Versteifungsrillen. Phoenix Akt.-Ges. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Duisburg-Ruhrort.

Kl. 18 c, Nr. 295 147. Wärmegrube mit kreisförmigem Querschnitt. Märkische Maschinenbauanstalt Ludwig Stuckenholz A.-G., Wetter a. Ruhr.

Kl. 19 a, Nr. 295 149. Verdübelte Eisenbahnholzschwelle. Dübelwerke G. m. b. H., Charlottenburg. Kl. 19 a, Nr. 295 150. Verdübelte Eisenbahnholzschwelle. Dübelwerke G. m. b. H., Charlottenburg.

Kl. 31 c, Nr. 295 100. Vorrichtung zum gleichmäßigen Abkühlen von Gießformen, mit Kühlflüssigkeitsbehälter und die Formen aufnehmendem Kühlkasten mit Absperrventil. Wilhelm Mühlhoff, Mettmann.

7. Januar 1907. Kl. 18 b, Nr. 295 359. Automatisches Sicherheitsventil, welches beim Hochofenstillstand dem in die Heißwindleitung zurücktretenden Gas freien Abzug läßt. Joh. Linster, Gassion b. Diedenhofen.

Kl. 19 a, Nr. 295 639. Eisenbahnschwelle, bestehend aus einer umgekehrten Eisenschwelle mit eingesetzten Holzklötzen. Dübelwerke, G. m. b. H., Charlottenburg.

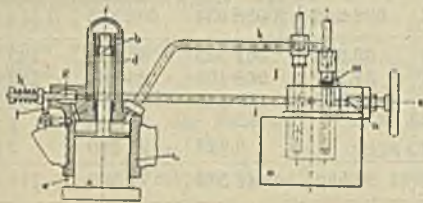
Kl. 24 a, Nr. 295 347. Gashaube mit Isoliermantel. Karl Feldmüller, Langendroer.

Kl. 24 f, Nr. 295 377. Kettenrost mit auf den Enden der die einzelnen Glieder der Rostkotte gelenkig miteinander verbindenden Querstäbe angeordneten, auf endlosen Führungsleisten an den Rostwangen laufenden Rollen. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Akt.-Ges., Dessau.

### Deutsche Reichspatente.

Kl. 49 e, Nr. 172 236, vom 23. Mai 1905. Kalkor Werkzeugmaschinenfabrik, Brouer, Schumacher & Co., Akt.-Ges. in Kalk bei Köln. *Hydraulische Arbeitsmaschine (Presse, Schere, Lochmaschine u. dergl.)*.

Es bedeutet *a* den Arbeitsplunger, *b* den Rückzugskolben, *c* den Arbeitszylinder und *d* den Rückzugszylinder, *e* eine Steuerstange, *f* einen Steuerhebel, *g* ein durch eine Feder *h* belastetes Ventil, *i* die Druckleitung, *k* die Abwasserleitung, *l* und *m* die



Plunger einer Preßpumpe, *n* eine Absperrung, *o* einen Saugbehälter.

Die Arbeitsweise der Maschine ist folgende:

Bei geschlossener Absperrung *n* wird das Druckwasser durch die Plunger *l* und *m* durch die Leitung *i* in den Rückzugszylinder *d* geführt, öffnet hier das belastete Ventil *g* und gelangt hierauf in den Arbeitszylinder *c*, dessen Arbeitskolben *a* es vorwärts treibt.

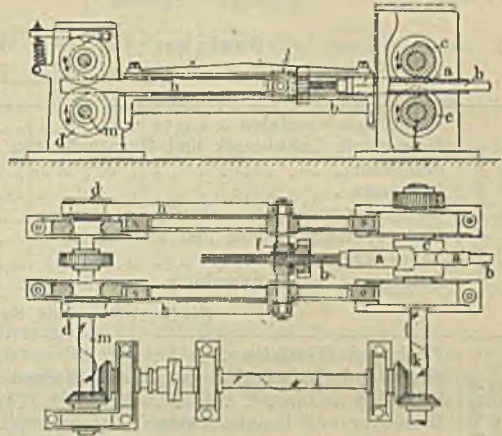
Wird durch Öffnen des Ventiles *n* der Zylinder *c* entlastet, so schließt die Feder *f* das Ventil *g* und das Druckwasser treibt jetzt den Rückzugskolben *b* in die Höhle, der den Arbeitskolben *a* mit sich nimmt. In seiner höchsten Stellung stößt dieser gegen die Steuerstange *e*, durch deren Anheben das Ventil *g* geöffnet wird. Hierdurch kommen die Kolben *a* und *b* zum Stillstande, indem nun das Druckwasser durch das Rohr *k* zum Saugbehälter *o*, ohne Arbeit zu verrichten, zurückfließen kann.

Kl. 7 a, Nr. 172 098, vom 6. September 1905. Otto Heer in Zürich. *Vorrichtung für Pilgerschrittwalzwerke zum Wiedereinführen des von den Walzen zurückgedrückten Werkstückes zwischen die Walzen*.

Das die Tragstange *b* für das Werkstück *a* haltende Querhaupt *f* ist beiderseits mit Schubstangen *h* verbunden, die von zwei Scheibenpaaren *d* beeinflusst werden, welche den Arbeitswalzen *c* entsprechend kalibriert sind und mit derselben Geschwindigkeit,

aber in entgegengesetzter Richtung wie diese umlaufen. Diese Bewegung wird von der Arbeitswelle *k* unter Vermittlung der Welle *l* auf die Welle *m* übertragen.

Die Scheiben *d* wirken durch die Schubstangen *h* in der Weise auf das Werkstück ein, daß ihre Kaliberausparungen die Schubstangen freigeben, wenn



diese mit dem Werkstück von den Arbeitswalzen *c* zurückgeschoben werden; daß dagegen die nicht ausgesparten Kaliberteile der Scheiben *d* die Schubstangen mitsamt dem Werkstück *a* vorschoben und dieses wieder zwischen die Arbeitswalzen *c* einführen, sobald die Aussparungen der letzteren das Werkstück freigeben.

### Oesterreichische Patente.

Nr. 23 793. John Webster Dougherty in Stolton, Penns. (V. St. A.). *Verfahren zum Anblasen von Hochofen*.

Die Erfindung bezweckt, das Anblasen von Hochofen zu beschleunigen und gleich bei Beginn des Hochofenbetriebes mit der Windzuführung zu beginnen, so daß sofort von Anfang an marktfähiges Eisen erzeugt wird.

Der Hochofen wird in üblicher Weise beschickt, dann werden alle Ventile usw. geschlossen, hingegen die Gichtglocke bzw. beide Glocken geöffnet. Hierauf wird in die Gichtgasleitung, in den Staubsammler oder in den Winderhitzer Dampf eingeblasen. Dieser treibt die Luft aus allen Rohren und aus dem Ofen heraus, der nun sehr bald schon ohne Gefahr einer Explosion mit Gebläsewind betrieben werden kann.

Nr. 24 591. José de Moya in Paris. *Verfahren zur Erzeugung von Stahl durch Rückkohlung*.

Erfinder wendet an sich bekannte Methoden vereint an, um einen gleichmäßigen Stahl von gewünschter Zusammensetzung zu erzielen.

Dem Flußeisen in der Birne wird zunächst ein Flußmittel, bestehend aus 50 Teilen Chloratrium, 25 Teilen Salpeter und 25 Teilen Chlorkalium, und zwar 2 kg dieser Mischung auf eine Tonne Metall, zugesetzt, um die Schlacke sehr dünnflüssig zu machen und möglichst vollständig aus dem Metall zu entfernen.

Dem gereinigten Eisen wird dann sofort ein Rückkohlungsmittel zugesetzt, und zwar eine besondere Art von Anthrazit, der 75 Teile festen Kohlenstoff, 6 Teile flüchtige Stoffe, 18 Teile Asche und 1 Teil Wasser enthält. Die Asche soll sehr reich an Mangan sein und deshalb sehr günstig auf das Flußeisen wirken. Der Zusatz an Spiegeleisen oder Ferromangan soll bei diesem Verfahren wesentlich verringert werden können.

## Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im Dezember 1906 und im ganzen Jahre 1906.

|  | Bezirke  | Erzeugung                     |                             |   | Erzeugung                   |   |
|--|--|-------------------------------|-----------------------------|---|-----------------------------|---|
|  |  | im<br>Nov. 1906<br>Tonnen     | im<br>Dezbr. 1906<br>Tonnen | vom 1. Jan.<br>bis<br>31. Dez. 1906<br>Tonnen | im<br>Dezbr. 1905<br>Tonnen | vom 1. Jan.<br>bis<br>31. Dez. 1905<br>Tonnen |
| Gießerei-Roh-eisen<br>waren i. Schmelzung                            | Rheinland-Westfalen . . . . .                      | 80 158                        | 84 094                      | 1 029 267                                     | 94 078                      | 890 811                                       |
|  | Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . . | 21 677                        | 25 255                      | 227 547                                       | 16 921                      | 177 176                                       |
|  | Schlesien . . . . .                                | 8 634                         | 8 698                       | 100 353                                       | 8 165                       | 94 350  |
|  | Pommern . . . . .                                  | 13 400                        | 13 350                      | 157 790                                       | 12 285                      | 154 660                                       |
|  | Hannover und Braunschweig . . . . .                | 5 634                         | 6 186                       | 75 444  | 5 017                       | 54 327  |
|  | Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .        | 2 608                         | 2 638                       | 27 712  | 2 380                       | 27 861  |
|  | Saarbezirk . . . . .                               | 6 760                         | 6 574                       | 84 456  | 7 049                       | 83 187  |
|  | Lothringen und Luxemburg . . . . .                 | 32 137                        | 33 477                      | 406 115                                       | 30 938                      | 423 296                                       |
|  | Gießerei-Roh-eisen Sa.                             | 171 008                       | 180 267                     | 2 108 684                                     | 176 833                     | 1 905 668                                     |
|  | Bessemer-Roh-eisen<br>(saures Verfahren)           | Rheinland-Westfalen . . . . . | 28 181                      | 22 869  | 294 688                     | 22 226  |
| Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .                   |  | 4 690                         | 5 977                       | 44 952  | 3 794                       | 37 562  |
| Schlesien . . . . .  |  | 4 314                         | 6 027                       | 57 000  | 4 953                       | 47 642  |
| Hannover und Braunschweig . . . . .                                  |  | 8 470                         | 7 880                       | 86 100  | 7 460                       | 76 560  |
| Bessemer-Roh-eisen Sa.   |  | 40 655                        | 42 753                      | 482 740                                       | 38 433                      | 425 237                                       |
| Thomas-Roh-eisen<br>(basisches Verfahren)                            | Rheinland-Westfalen . . . . .                      | 288 007                       | 285 578                     | 3 305 928                                     | 272 113                     | 2 867 506                                     |
|  | Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . . | —                             | —                           | —   | —                           | 3   |
|  | Schlesien . . . . .                                | 22 477                        | 21 520                      | 273 282                                       | 23 710                      | 258 574                                       |
|  | Hannover und Braunschweig . . . . .                | 25 650                        | 26 113                      | 281 425                                       | 22 095                      | 240 073                                       |
|  | Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .        | 12 290                        | 12 310                      | 151 449                                       | 10 100                      | 133 380                                       |
|  | Saarbezirk . . . . .                               | 67 905                        | 66 589                      | 816 796                                       | 67 382                      | 731 123                                       |
|  | Lothringen und Luxemburg . . . . .                 | 280 343                       | 286 134                     | 3 259 654                                     | 257 933                     | 2 884 226                                     |
| Thomas-Roh-eisen Sa.   | 696 672  | 698 244                       | 8 088 534                   | 653 333                                       | 7 114 885                   |   |
| Stahl- u. Spiegeleisen<br>(einschl. Ferronangan,<br>Ferrochrom usw.) | Rheinland-Westfalen . . . . .                      | 41 428                        | 39 578                      | 461 033                                       | 36 518                      | 329 822                                       |
|  | Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . . | 30 795                        | 31 289                      | 368 453                                       | 28 962                      | 282 851                                       |
|  | Schlesien . . . . .                                | 12 105                        | 9 723                       | 110 843                                       | 9 609                       | 98 112  |
|  | Pommern . . . . .                                  | —                             | —                           | —   | 1 220                       | 1 220   |
|  | Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .        | 810                           | —                           | 3 244   | 1 200                       | 2 330   |
| Stahl- u. Spiegeleisen usw. Sa.                                      | 85 138   | 80 590                        | 943 573                     | 77 509  | 714 335                     |   |
| Puddel-Roh-eisen<br>(ohne Spiegeleisen)                              | Rheinland-Westfalen . . . . .                      | 4 630                         | 4 416                       | 51 867  | 1 109                       | 25 028  |
|  | Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . . | 19 014                        | 15 789                      | 215 068                                       | 19 812                      | 213 051                                       |
|  | Schlesien . . . . .                                | 28 257                        | 31 921                      | 359 867                                       | 29 459                      | 362 334                                       |
|  | Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .        | —                             | 790                         | 5 903   | 2 500                       | 13 910  |
|  | Lothringen und Luxemburg . . . . .                 | 16 198                        | 14 868                      | 221 831                                       | 30 096                      | 213 175                                       |
|  | Puddel-Roh-eisen Sa.                               | 68 099                        | 67 784                      | 854 536                                       | 82 976                      | 827 498                                       |
| Gesamt-Erzeugung<br>nach Bezirken                                    | Rheinland-Westfalen . . . . .                      | 437 404                       | 436 535                     | 5 142 783                                     | 426 044                     | 4 876 640                                     |
|  | Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . . | 76 176                        | 78 310                      | 856 020                                       | 69 489                      | 710 643                                       |
|  | Schlesien . . . . .                                | 75 787                        | 77 889                      | 901 345                                       | 75 896                      | 861 012                                       |
|  | Pommern . . . . .                                  | 13 400                        | 13 350                      | 157 790                                       | 13 505                      | 155 880                                       |
|  | Hannover und Braunschweig . . . . .                | 39 754                        | 40 179                      | 442 969                                       | 34 572                      | 370 960                                       |
|  | Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .        | 15 708                        | 15 733                      | 188 308                                       | 16 180                      | 177 481                                       |
|  | Saarbezirk . . . . .                               | 74 665                        | 73 163                      | 901 252                                       | 74 431                      | 814 310                                       |
|  | Lothringen und Luxemburg . . . . .                 | 328 678                       | 334 479                     | 3 887 600                                     | 318 967                     | 3 520 697                                     |
|  | Gesamt-Erzeugung Sa.                               | 1 061 572                     | 1 069 638                   | 12 478 067                                    | 1 029 084                   | 10 987 623                                    |
|  | Gesamt-Erzeugung<br>nach Sorten                    | Gießerei-Roh-eisen . . . . .  | 171 008                     | 180 267                                       | 2 108 684                   | 176 833                                       |
| Bessemer-Roh-eisen . . . . .   |  | 40 655                        | 42 753                      | 482 740                                       | 38 433                      | 425 237                                       |
| Thomas-Roh-eisen . . . . .   |  | 696 672                       | 698 244                     | 8 088 534                                     | 653 333                     | 7 114 885                                     |
| Stahleisen und Spiegeleisen . . . . .                                |  | 85 138                        | 80 590                      | 943 573                                       | 77 509                      | 714 335                                       |
| Puddel-Roh-eisen . . . . .   |  | 68 099                        | 67 784                      | 854 536                                       | 82 976                      | 827 498                                       |
| Gesamt-Erzeugung Sa.   |  | 1 061 572                     | 1 069 638                   | 12 478 067                                    | 1 029 084                   | 10 987 623                                    |

Dezember: Einfuhr: Steinkohlen 866 482 t, Braunkohlen 667 322 t, Eisenerze 601 209 t, Roheisen 65 852 t.  
Ausfuhr: Steinkohlen 1 460 696 t, Braunkohlen 1 898 t, Eisenerze 384 777 t, Roheisen 46 708 t.

Roheisenerzeugung im Auslande:

Vereinigte Staaten v. Amerika: Dezbr.: 2 249 000 t, J. 1906: 25 149 184; Belgien: Dezbr.: 135 950 t, J. 1906: 1 431 460.



Verteilung der deutschen Roheisenerzeugung auf die einzelnen Bezirke.

|                                       | Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland |        | Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau |        | Schlesien |        | Pommern |        | Hannover und Braunschweig |        | Bayern, Württemberg und Thüringen |        | Saarbezirk |        | Lothringen und Luxemburg |        |
|---------------------------------------|--|--------|--|--------|-----------|--------|---------|--------|---------------------------|--------|-----------------------------------|--------|------------|--------|--------------------------|--------|
|                                       | 1905 %   | 1906 % | 1905 %                                   | 1906 % | 1905 %    | 1906 % | 1905 %  | 1906 % | 1905 %                    | 1906 % | 1905 %                            | 1906 % | 1905 %     | 1906 % | 1905 %                   | 1906 % |
| Gießereirohisen . . . . .             | 46,6   | 48,8   | 9,3                                      | 10,8   | 5         | 4,8    | 8,1     | 7,5    | 2,9                       | 3,6    | 1,5                               | 1,3    | 4,4        | 4,0    | 22,2                     | 19,2   |
| Bessemerrohisen . . . . .             | 62   | 61,0   | 8,8                                      | 9,3    | 11,2      | 11,8   | —       | —      | 18                        | 17,9   | —                                 | —      | —          | —      | —                        | —      |
| Thomasrohisen . . . . .               | 43,3   | 40,9   | —  | —      | 3,6       | 3,3    | —       | —      | 3,4                       | 3,5    | 1,9                               | 1,9    | 10,3       | 10,1   | 40,5                     | 40,3   |
| Stahl- und Spiegel-eisen . . . . .    | 46,2   | 48,9   | 39,6                                     | 39,0   | 13,7      | 11,8   | 0,2     | —      | —                         | —      | 0,3                               | 0,3    | —          | —      | —                        | —      |
| Puddelrohisen . . . . .               | 3  | 6,1    | 25,8                                     | 25,3   | 43,8      | 42,1   | —       | —      | —                         | —      | 1,7                               | 0,7    | —          | —      | 25,7                     | 25,9   |
| Gesamt - Roheisen-erzeugung . . . . . | 39,8   | 41,2   | 6,5                                      | 6,9    | 7,9       | 7,2    | 1,4     | 1,3    | 3,4                       | 3,6    | 1,6                               | 1,5    | 7,4        | 7,2    | 32                       | 31,1   |

Erzeugung der deutschen Eisen- und Stahlindustrie mit Einschluß Luxemburgs in den Jahren 1903 bis 1905.

Wie Regierungsrat Professor Dr. Leidig mitteilt, haben sich in seine Zusammenstellung der „Ganzfabrikate und ausgeführten Halbfabrikate“, die unter vorstehender Ueberschrift in Nr. 2 des laufenden Jahrganges dieser Zeitschrift auf Seite 72 unten abgedruckt ist, einige irrtümliche Angaben eingeschlichen. Berichtigt lauten die Zahlen wie folgt:

|  |      |               |
|--|------|---------------|
| Eisenhalbfabrikate (Luppen, Blöcke usw.) zum Verkauf, ausgeführt t | 1905 | 472 943       |
| Eisenbahnachsen, -Räder, Radreifen . . . . . t                     |      | 202 386       |
| Platten und Bleche, außer Weißblech . . . . . t                    |      | 1 245 377     |
| Draht . . . . . t  |      | 754 991       |
| Sa. der Fabrikate t  |      | 10 446 531    |
| Wert . . . . .   |      | 1 428 688 000 |
| Wert der Tonne „   |      | 136,76        |

Die Leistung der Koks- und Anthrazithochöfen in den Vereinigten Staaten.\*

Die Roheisenstatistik des Monats Dezember zeigt wieder eine höhere Tonnenzahl gegenüber der des vorangegangenen Monats, obwohl die verhältnismäßige

\* „Iron Age“ 1907 Nr. 2 S. 145.

Erzeugung der 31 Tage des Dezembers wegen der dazwischenliegenden Feiertage kleiner ist als die der 30 Novembertage. Die folgende Zusammenstellung gibt die Ziffern für den Dezember und die vier vorausgegangenen Monate:

| August    | September | Oktober   | November  | Dezember  |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 31 Tage   | 30 Tage   | 31 Tage   | 30 Tage   | 31 Tage   |
| t         | t         | t         | t         | t         |
| 1 957 564 | 2 002 497 | 2 231 957 | 2 222 668 | 2 271 931 |

Zu jeder dieser Mengen ist noch die monatliche Erzeugung der Holzkohlenhochöfen zu rechnen, die mangels einer besonderen Statistik auf 35 000 t geschätzt werden muß.

An obigen Ziffern hatten die Hochöfen der gemischten Werke folgenden Anteil:

| August    | September | Oktober   | November  | Dezember  |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| t         | t         | t         | t         | t         |
| 1 257 285 | 1 284 610 | 1 475 435 | 1 433 938 | 1 486 444 |

Davon Spiegeleisen und Ferromangan:

|        |        |        |        |        |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| 18 620 | 24 463 | 23 893 | 29 585 | 22 054 |
|--------|--------|--------|--------|--------|

Der Anteil der reinen Hochofenwerke an der Gesamterzeugung ist also gegen die Novemberziffer fast der gleiche geblieben.

Am 1. Januar 1907 standen 320 Hochöfen im Feuer gegen 315 Oefen am 1. Dezember bzw. 314 am 1. November 1906, bei einer Gesamtzahl von 380 Oefen (ohne Holzkohlenhochöfen). Die Wochenleistungen schwankten wie folgt:

| 1. Sept. 1906 | 1. Okt. 1906 | 1. Nov. 1906 | 1. Dez. 1906 | 1. Jan. 1907 |
|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| t             | t            | t            | t            | t            |
| 448 489       | 477 180      | 508 589      | 524 419      | 515 515      |

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Versammlung deutscher Gießereifachleute.

(Fortsetzung von Seite 110.)

Den zweiten Vortrag des Abends („Stahl u. Eisen“ 1907 Nr. 4 S. 136) hielt Oberingenieur R. Lochner-Sterkrade:

Einiges über Stahlwerkskokillen.

Auch dieses Thema rief eine lebhafte Besprechung hervor, an der sich nachstehende Herren beteiligten:

Ingenieur E. Schürmann-Kötzschenbroda i. S.: M. H.! Zur Sache selbst habe ich nichts zu sagen, vor allen Dingen keinen Widerspruch zu erklären. Ich wollte nur als Kuriosum mitteilen, daß ich vor 25 Jahren in Frankreich Kokillen gefunden habe, die aus Blech bestanden und doppelwandig waren. Es handelte sich um Blöcke von 105 000 kg. Da wird sich wohl die Herstellung von Eisenblechkokillen

gelohnt haben. Es wurde ein Wasserstrom hindurchgeleitet von 16 bis 18 cm Durchmesser. Zu dem Gießen des Blockes kam ich leider zu spät; es würde mich interessieren zu hören, ob bei der Herstellung von schweren Schmiedeböcken derartige Kokillen noch in Anwendung sind.

Oberingenieur Lochner-Sterkrade: Mir ist davon nichts bekannt.

Ingenieur A. Zenzes - Berlin - Charlottenburg: M. H.! Ich glaube, daß auf die Haltbarkeit einer guten Kokille von wesentlichem Einflusse die chemische Zusammensetzung ist, wie dieses auch der Herr Vortragende betont hat. Nach seinen Ausführungen muß der Siliziumgehalt möglichst hoch, bis 2,4 %, sein und der Mangan-, Phosphor- und Schwefelgehalt möglichst niedrig. Nun hat Hr. Direktor Reusch vor einigen Jahren in der Zeitschrift „Stahl und Eisen“

in einer Abhandlung über die Haltbarkeit von Kokillen\* eine Kokillenart beschrieben, welche sich durch eine ganz besondere Haltbarkeit auszeichnet und 300 Güsse gestanden hat, während dieselben Kokillen aus Hämatiteisen nur etwa 150 Güsse hielten. Diese hervorragende Kokillenart war aus Holzkohlenroheisen vergossen und hatte annähernd folgende Zusammensetzung:

|                       |        |
|-----------------------|--------|
| Kohlenstoff . . . . . | 3,9 %  |
| Silizium . . . . .    | 1,2 "  |
| Mangan . . . . .      | 1,3 "  |
| Phosphor . . . . .    | 0,15 " |
| Schwefel . . . . .    | 0,06 " |

Ich glaube, Hr. Lochner wird mir darin zustimmen, wenn ich behaupte, daß solche Kokillen mit dieser Zusammensetzung, aus seinem Kupolofen gegossen, kaum 10 Güsse aushalten werden. Woher kommt das? Hr. Direktor Reusch hat in seiner oben angeführten Abhandlung verschiedene Vorschläge gemacht, um die Haltbarkeit der Kokillen besonders durch eine sachgemäße Behandlung derselben vor, während und nach dem Gießen im Stahlwerk zu erhöhen, und dabei die Hoffnung ausgedrückt, daß dann auch die Haltbarkeit der vorher zitierten Kokillen aus Holzkohleneisen vielleicht erreicht werden würde, denn leider komme das Material dieser Kokillen für Deutschland nicht in Frage, weil diese Kokillen nur in Oesterreich hergestellt werden. Diesen Mitteilungen des Hrn. Direktor Reusch gegenüber kann ich erklären, daß obige vorzüglichen Kokillen aus Holzkohleneisen vom Eisenwerk Sulzau-Werfen (Inhaber: R. & E. Weinberger-Wien IV) hergestellt werden und in den letzten Jahren in ganz bedeutenden Mengen an große und renommierte Stahlwerke in Oberschlesien, Sachsen und Rheinland mit bestem Erfolge geliefert worden sind. Das Roheisen für diese Kokillen wird in kleinen Hochofen mit 20 bis 25 t Tagesleistung nur mit Holzkohle erblasen und direkt aus dem Hochofen vergossen, und zwar größtenteils zu Stahlwerkskokillen und teilweise zu anderem feuerbeständigen Guß. Das Werfener Holzkohleneisen ist berühmt, und diejenigen Kollegen, welche in österreichischen Stahlwerken gewesen sind, kennen und rühmen die Werfener Kokillen.

M. H., wenn wir uns die Frage vorlegen, was der Grund ist für die höhere Haltbarkeit der Kokillen aus Holzkohlenroheisen gegenüber solchen aus Hämatiteisen, so läßt sich diese Frage schwer beantworten, weil uns nur die chemische Zusammensetzung, aber nicht andere physikalische Eigenschaften des Holzkohleneisens bekannt sind. Die Holzkohleneisen-Kokillen haben ungefähr folgende Zusammensetzung:

|                       |                |
|-----------------------|----------------|
| Kohlenstoff . . . . . | 4,0 bis 4,4 %  |
| Silizium . . . . .    | 0,9 " 1,3 "    |
| Mangan . . . . .      | 1,2 " 1,5 "    |
| Phosphor . . . . .    | 0,14 " 0,18 "  |
| Schwefel . . . . .    | 0,006 " 0,06 " |

Durch diese Zusammensetzung sind nun alle Vorbedingungen gegeben, um in den Kokillen gebundenen Kohlenstoff zu erzeugen, denn der niedrige Siliziumgehalt in Verbindung mit dem hohen Mangan- und Phosphorgehalt wirkt auf die Bildung von gebundenem Kohlenstoff, während nur der hohe Gesamt-Kohlenstoffgehalt in Verbindung mit der dicken Wandstärke die Graphitausscheidung und das feinkörnige graue Gefüge bewirkt. Während Kokillen aus Hämatiteisen meistens keinen gebundenen Kohlenstoff enthalten, sondern nur Graphit, und dadurch eine geringe Zugfestigkeit besitzen, haben die Holzkohleneisen-Kokillen infolge ihres gebundenen Kohlenstoffes eine hohe Zugfestigkeit und dadurch die Möglichkeit, bei hoher Temperatur dem Reißen Widerstand entgegenzusetzen. Vielleicht würden metallographische Untersuchungen

hier interessante Aufschlüsse geben und für die Erklärung der Natur des Holzkohleneisens sowie für die häufigere Verwendung dieses Materials nützlich werden. Es ist daher der vorher von Professor Osann gemachte Vorschlag, in Deutschland Holzkohlenhochofen zu errichten, nicht so von der Hand zu weisen, um auch hier in Deutschland Gelegenheit zu haben, dieses wertvolle und vorzügliche Material für die verschiedensten Zwecke der Industrie und besonders für Kokillen und anderen feuerbeständigen Guß mehr als bisher zu verwenden.

Oberingenieur Lochner-Sterkrade: M. H.! Ich möchte darauf hinweisen, daß ich nicht die Grenzen des Siliziums festgelegt habe nach unten, sondern nur nach oben mit 2,5%. Daß die Kokillen unter Umständen nur die Hälfte dieses Siliziumgehaltes übertragen, ergibt die Erfahrung. Ich habe den Siliziumgehalt abhängig gemacht von der Wandstärke und dem Kohlenstoffgehalt wegen der Graphitbildung. Außerdem ist er abhängig von dem Manganengehalt. Wenn dieser einmal höher, ja sogar auf 1 1/4% steigt, so ist das auch nicht so schlimm; wir können uns durch höheren Siliziumgehalt helfen. Was die Eigenschaft des Werfener Eisens, von dem ich schon viel rühmliches gehört habe und das sich in der Praxis zur Herstellung von Kokillen vorzüglich bewähren soll, anbetrifft, so handelt es sich dabei um Holzkohleneisen. Wir wissen, daß Holzkohleneisen von ganz gleicher Analyse wie warm erblasenes Kokohleneisen, wesentlich andere Eigenschaften besitzt als dieses. Worin das liegt, wird wohl die Zukunft aufklären. Beim Werfener Eisen kann die Ueberlegenheit vielleicht mit in dem höheren Kohlenstoffgehalt gesucht werden. Unser deutsches Hämatit hat selten mehr als 4%. Was die größere Haltbarkeit der Holzkohleneisen-Kokillen anbelangt, so wird diese für uns kaum von praktischer Bedeutung sein. Denn beim Bezug von Kokillen wird stets die beste Qualität, die längste Haltbarkeit verlangt und der allerschlechtesten Preis dafür geboten. Sie stehen heute trotz der günstigen Marktlage noch nicht so hoch, wie der gewöhnlichste Herdguß. Daß wir unter diesen Umständen nicht in der Lage sind, ein kostbares Holzkohleneisen zu erblasen, um mit dessen Hilfe die Chargenzahl noch etwas in die Höhe zu treiben, ist klar. Auch die Stahlwerke würden dabei schlecht auf ihre Rechnung kommen; sie ziehen es daher vor, lieber mehr Kokillen zu verschleifen, als Kokillen anzuwenden, die einige Chargen mehr halten und dafür das Doppelte kosten und noch mehr. (Sehr richtig!)

Professor Osann-Clausthal: Ich möchte die Ansicht des Hrn. Lochner über den Mangangehalt der Kokillen kennen lernen. Ich weiß, es gibt einige Werke, die einen geringen Mangangehalt vorschreiben; man spricht von 0,2 bis 0,3%. Ist das richtig?

Oberingenieur Lochner-Sterkrade: Ich habe früher Versuche gemacht mit Hämatitroheisen, aus spanischen und Elbaerzen erblasen, mit unter 0,3% Mangan. Es war ein herrliches Eisen, und die besten englischen Marken waren ihm hinsichtlich der Analyse nicht überlegen. Es hatte nur eine böse Eigenschaft, es hielt nicht, es riß. (Heiterkeit.) Es riß schon in der Form. Natürlich wurden die Kokillen nicht nur aus diesem kostbaren Material gegossen, dazu war es auch zu weich; es wurde als Zusatz Eisen gebraucht. Die so hergestellten Kokillen, die etwa 0,5% Mangan hatten, hielten nicht, sie rissen oft schon, bevor sie aus dem Sand kamen, und mehrläufige Kokillen ohne Haarrisse habe ich aus diesem Material überhaupt nicht fertiggebracht. Das Ende vom Lied war, daß ich das Eisen mit größter Vorsicht zu Sachen verwendet habe, wofür es jammer schade war. Den Mangangehalt, der heute 0,8 bis 1% beträgt, halte ich bei den Kokillen für gut. Es wird nicht nur verlangt, daß die Kokille recht lange

\* „Stahl und Eisen“ 1903 Nr. 3 S. 375.

hält, also nicht reißt, sondern sie soll auch den Angriffen des Stahles widerstehen, darf also nicht zu weich sein. Deshalb ist es Aufgabe des Gießers, bei der Wahl des Materials dahin zu streben, daß das Unbrauchbarwerden durch die Angriffe des flüssigen Stahles tunlichst nicht früher eintritt als das Reißen und umgekehrt. Bei Berücksichtigung dieser Momente wird man dann die jeweils höchste Gußzahl erzielen. Auch heute noch wird häufig vorgeschrieben, daß der Mangengehalt nicht über 0,5% betragen soll. Ich möchte hervorheben, daß diese Vorschrift unter Umständen ein direkter Nachteil sein kann, wenn die Kokille dickwandig ist und nicht gleichmäßig vorgeschrieben wird, daß auch der Siliziumgehalt nicht über eine entsprechende Grenze hinausgeht.

Ingenieur Vogel-Düsseldorf: Der Herr Vortragende hat darauf hingewiesen, daß bei ganz gleichen Analysen ein wesentlicher Unterschied zwischen der Qualität des Holzkohlenroheisens und Koksroheisens besteht. Er hat diese Frage als lösbar hingestellt und angedeutet, daß sie vielleicht schon in der nächsten Zukunft gelöst werden kann. Wie die Herren vielleicht aus der Zeitschrift „Stahl und Eisen“\* und anderen Publikationen erschen haben, hat der schwedische Ingenieur Dr. Hjalmar Braune darauf hingewiesen, daß der Stickstoffgehalt im Holzkohlenroheisen geringer ist als im Koksroheisen. Er gibt damit schon einen Fingerzeig, worin der Qualitätsunterschied zwischen den beiden genannten Roheisensorten zu suchen ist. Ich möchte mir an den Herrn Vortragenden die Frage erlauben, ob man bei uns in Deutschland auch bereits Erfahrungen über den Stickstoffgehalt des Roheisens gesammelt hat.

Oberingenieur Lochner - Sterkrade: M. H., damit kann ich leider nicht dienen. Doch möchte ich einige Erfahrungen, die ich mit verschiedenen Eisen gemacht habe, angeben. Speziell mit Hämatiteisen, das qualitativ dem englischen Eisen, welches ich als Zusatz verwendete, mindestens ebenbürtig

\* 1906 Nr. 24 S. 1498.

war, aber in seinen Eigenschaften sehr davon abwich, habe ich beim Gattieren mit gewöhnlichem Hämatiteisen ziemlich traurige Erfahrungen gemacht, was ich darauf zurückführe, daß die Engländer dieses Eisen in kleinen Oefen herstellen mit niedrigerer Temperatur. Sie bringen durch denselben Ofen in derselben Zeit viel geringere Mengen als wir. Wir erzeugen es in größeren Oefen, das Eisen wird durch den Ofen durchgejagt, und daher dürfte es kommen, daß die molekularen Gleichgewichtsbedingungen bei dem ersten Eisen andere sind, wie bei dem zweiten. Auch die Anwendung von kalt erblasenem Eisen hat gezeigt, daß es der beste Kuppler zwischen wesentlich verschiedenen Eisensorten ist. Die Kupolofentemperatur genügt nicht, um Eisensorten, welche in der Analyse wesentlich verschieden sind und bei hoher Temperatur erblasen wurden, bei einmaligem Umschmelzen innig zu gattieren. Es treten Entmischungen, Seigerungen und Wanderungen ein, und ist dies der Grund, worauf ich die unangenehme Erscheinung bei Verwendung fraglichen Eisens zurückgeführt habe. Es würde nun allerdings zu weit führen, wenn ich Ihnen erzählen wollte, wie ich darauf gekommen bin. Ich habe es an Hand der Analyse durch einen Zufall feststellen können.

(Schluß folgt.)

### Iron and Steel Institute.

Die diesjährige Frühjahrshauptversammlung des „Iron and Steel Institute“ wird am 9. und 10. Mai in den Räumen der Institution of Civil Engineers (Great George Street) zu London stattfinden. Betreffs der Herbstzusammenkunft, die Ende September oder Anfang Oktober auf dem Festlande abgehalten werden soll, sind noch keine endgültigen Abmachungen getroffen.

Auf der Frühjahrshauptversammlung sollen auch die neuen Carnegie-Stipendien vergeben werden, wozu sich die Bewerber vor dem 28. Februar zu melden haben.

## Referate und kleinere Mitteilungen.

### Umschau im In- und Ausland.

Ostindien. Aus den erst jetzt vorliegenden amtlichen Berichten über die

#### Ergebnisse des indischen Bergbaues im Jahre 1905\*

sind in nachstehender Tabelle die hier am meisten interessierenden Mineralien zusammengestellt und zum Vergleich die entsprechenden Zahlen des Jahres 1904 hinzugefügt:

|                      | 1904          | 1905          |
|----------------------|---------------|---------------|
| Kohle . . . . .      | 8 348 173 t   | 8 552 423 t   |
| Petroleum . . . . .  | 533 211 219 l | 651 590 998 l |
| Manganerze . . . . . | 152 702 t     | 257 958 t     |
| Eisenerze . . . . .  | 72 754 t      | 103 754 t     |
| Chromerze . . . . .  | 3 654 t       | 2 751 t       |
| Magnesit . . . . .   | 1 336 t       | 2 096 t       |

Kohle behält natürlicherweise nach Gewicht und Wert die erste Stelle. Die Kohlenförderung Indiens ist überhaupt die größte von allen englischen Kolonien; Kanada folgt mit 7 951 376 t. Der Verbrauch der Kohle erfolgt hauptsächlich im eigenen Lande, wobei die indischen Eisenbahnen mit 2 951 239 t die Hauptabnehmer sind. Die Ausfuhr ist verhältnismäßig gering und betrug im Berichtsjahre nur 796 300 t.

\* „The Mining Journal“ 1906 21. Dez.

Der Manganerzbergbau entwickelte sich sehr stark dank der Hochkonjunktur in der Eisenerzeugung und dem teilweise völligen Versagen der russischen Lieferungen. Das Manganerz wird nach drei Sorten unterschieden zur Ausfuhr gebracht:

1. Sorte mit 50% Mangan und höher,
2. „ „ 47 bis 50% Mangan
3. „ „ 40 „ 47 „ „

Trotzdem das Vorkommen dieses Erzes in wirtschaftlich abbauwürdiger Form in Indien sehr häufig ist, befindet sich dieser Industriezweig wegen der schwierigen Abbauverhältnisse, langen Transporte und hohen Frachten in keiner sehr günstigen Lage. Ein kürzlich erstattetes Gutachten glaubt daher voraussetzen zu müssen, daß bei eintretendem Preissturze viele der Abbaustätten aufgegeben werden oder daß die Besitzer dazu übergehen müssen, selbst an Ort und Stelle Ferromangan zu erzeugen. Sollten andere Manganerzlagertstätten der Welt zum Erliegen kommen oder im Inlande eine Eisenindustrie entstehen, dann erst wäre eine aussichtsreiche Entwicklung dieser Manganerzvorkommen zu erwarten.

Obwohl der Eisenerzbergbau seine Förderung merklich erhöhte, so ist doch kaum von einem industriell entwickelten Abbau zu sprechen. Angaben über den Eisengehalt werden nicht gegeben. Der Preis für die Tonne schwankt zwischen 2,72  $\mathcal{M}$  und 5,44  $\mathcal{M}$ . Die Produktion an Chromerzen und

Magnesit hat sich wenig vergrößert bzw. ist so gering, daß sie für das Ausland kaum in Betracht kommt.

Obwohl sich nach Vorstehendem der indische Bergbau in nicht gerade stark aufsteigender Linie bewegt, so darf aus der zunehmenden Zahl der Schürf- und Bohrversuche doch geschlossen werden, daß früher oder später die Aufmerksamkeit von Interessenten sich auch diesem Lande mehr zuwenden wird. Ein etwas zweckmäßigeres und moderneres Berggesetz als das bestehende würde mit dazu beitragen, diese Entwicklung zu beschleunigen.

Vereinigte Staaten. Vielleicht verdient die außerordentliche

#### Zunahme der Erzeugung an basischem Martinmaterial im Jahre 1906\*

gegenüber der an Bessemerstahl besondere Aufmerksamkeit. Der erste Anstoß zu diesem Umschwung entstand natürlich bei der steigenden Schwierigkeit, Bessemerroheisen mit entsprechendem Phosphorgehalt zu beschaffen, die ihrerseits wieder dem Mangel an genügend reinen und billigen Erzen geeigneter Qualität entsprang. Diese Entwicklung wurde aber sehr beschleunigt dadurch, daß die Abnehmer mehr und mehr ihre früheren Vorurteile gegen das Martinmaterial fallen ließen. Es erhoben sich sogar sehr gewichtige Stimmen aus den Kreisen der Eisenbahnfachleute, die sich sehr entschieden für eine bevorzugte Verwendung von Martinstahl zu Schienen aussprachen. Außerlich wurde dies dokumentiert durch eine Bestellung von über 200 000 t Martinstahlschienen bei der Tennessee Coal, Iron & Railroad Co.

Im Jahre 1897 überschritt die Erzeugung an Martinmaterial zum erstenmal die Grenze von einer Million Tonnen. Im Jahre 1905 war das basische Herdofenmaterial an der Gesamtstahlerzeugung von etwa 20 Millionen Tonnen mit etwa 9 Millionen beteiligt. Es dürfte in diesem Jahre nach Fertigstellung der im Bau befindlichen Martinöfen das Verhältnis zwischen den beiden Erzeugungen sich umkehren. Es wurden nämlich im Jahre 1906 21 Martinöfen in Betrieb gesetzt mit einer Jahreserzeugung von insgesamt etwa 887 580 t. Ferner sind noch im Bau 47 Öfen mit einem jährlichen Ausbringen von etwa 2 224 390 t, während noch die Zustellung weiterer 76 Martinöfen mit einer geschätzten Jahreserzeugung von etwa 4 500 000 t im laufenden Jahre vorgesehen ist. Demgegenüber steht für das Jahr 1906 nur die Inbetrieb-

setzung einer einzigen bedeutenderen Bessemerstahlwerksanlage in Youngstown (Ohio) mit einer Jahreserzeugung von etwa 365 000 t.

Die für die Ohio-Werke, ebenfalls in Youngstown, von der United States Steel Corporation in Auftrag gegebene Martinanlage von 12 Öfen (zu 50 bis 60 t Fassung) ist in diesem Zusammenhange besonders bedeutend.\* Diese Anlage hat bis jetzt nur Bessemerbetrieb für die Erzeugung von Halbzeug, Schienen und Stabeisen gehabt. Bis die Neuanlage in Gary (Indiana) in Betrieb kommt, wird Youngstown die einzige Anlage des Stahltrusts sein, die Schienen usw. mittels direkten Martinierens herstellen kann. Selbst der Trust konnte sich nicht länger der Ueberzeugung verschließen, daß die amerikanischen Verhältnisse die Lieferung von Schienen usw. aus basischem Martinstahl unbedingt nötig machen; hat er doch nicht weniger als 92 Martinöfen im Bau bzw. in Auftrag gegeben. Er hat in den 5½ Jahren seines Bestehens kein einziges neues Bessemerstahlwerk bauen lassen, hat sich vielmehr darauf beschränkt, an den vorhandenen Anlagen Verbesserungen in geringem Umfange anzubringen. Hat der Trust bis jetzt nicht direkt seine Erzeugung an Bessemerstahl eingeschränkt, so bedeutet der neuerliche Beschluß, in Duquesne 18 Martinöfen hinzuzubauen und die dortige Bessemerhütte aufzulassen, einen direkten Bruch mit der Vergangenheit, der in der Geschichte der Bessemerstahlerzeugung vielleicht einen Wendepunkt bedeutet.

Auch die Bethlehem Steel Company, die früher große Lieferungen in Bessemerstahlschienen ausführte, wird mit Mitte des Jahres die Schienenerzeugung, aber nur in Martinstahl, wieder aufnehmen. O. P.

#### Großbritanniens Schiffbau im Jahre 1906.\*\*

Das abgelaufene Jahr bedeutet einen Höhepunkt für den englischen Schiffbau. Die erstellte Tonnanzahl beträgt 2 063 394 t, alle Fahrzeuge, groß und klein, an Zahl 1394, eingeschlossen, und schlägt damit die entsprechende Zahl des Jahres 1905 mit rund 200 000 t und die der Jahre 1904 und 1903 mit rund 600 000 t; selbst die Hochflut im Schiffbau des Jahres 1901 ist mit etwa 10% überschritten. Ähnlich ist die Summe der im Bau fertiggestellten Schiffsmaschinen — 1 816 000 P. S. — um 30% höher als in den beiden vorhergehenden Jahren.

Die zutreffenden Zahlen für die letzten sieben Jahre sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 1.

|  | 1906      | 1905      | 1904      | 1903      | 1902      | 1901      | 1900      |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|  | t         | t         | t         | t         | t         | t         | t         |
| Dampfer** . . . . .                                  | 1 975 104 | 1 768 043 | 1 337 158 | 1 350 250 | 1 525 835 | 1 710 663 | 1 648 015 |
| Segelschiffe . . . . .                               | 40 437    | 38 913    | 49 174    | 47 490    | 90 553    | 63 310    | 35 111    |
| Zusammen   | 2 015 541 | 1 806 956 | 1 386 332 | 1 397 740 | 1 616 388 | 1 773 973 | 1 683 126 |
| Königliche Werften . . . . .                         | 47 853    | 46 990    | 58 014    | 28 743    | 52 385    | 65 949    | 5 314     |
| Gesamtsumme  | 2 063 394 | 1 853 946 | 1 444 346 | 1 426 483 | 1 668 773 | 1 839 922 | 1 688 440 |
| Für das Ausland hergestellte<br>Tonnanzahl . . . . . | 412 496   | 398 678   | 251 663   | 224 834   | 287 530   | 370 209   | 437 383   |
| In Prozenten v. d. Gesamtsumme                       | 20        | 21,5      | 17,4      | 15,7      | 17,3      | 20,8      | 26,0      |
| Indizierte P. S. der Maschinen .                     | 1 816 000 | 1 468 600 | 1 359 200 | 1 364 778 | 1 314 502 | 1 502 203 | 1 263 079 |

Daß diesem enormen Beschäftigungsgrade die Erträge der Werften im abgelaufenen Jahre durchaus nicht entsprechen, beweisen die Bilanzen mancher nur auf den Schiffbau angewiesenen Werften,

die teilweise kaum mehr als 5% Dividende verteilen konnten, die Mehrzahl zahlte sogar weniger. Von dem Bestreben der englischen Schiffbauer, möglichst viel

\* „The Iron Trade Review“ 1906 27. Dezember.

\*\* Einschl. Kriegsschiffe, auf Privatwerften erbaut.

\* „The Iron and Coal Trades Review“ 1906 28. Dezember.

\*\* „Engineering“ 1907 4. Januar.

Arbeit, wenn auch zu wenig lohnenden Preisen, hereinzuholen, hat, wie der englische Bericht konstatiert, die Konkurrenz des Auslandes den größten Nutzen

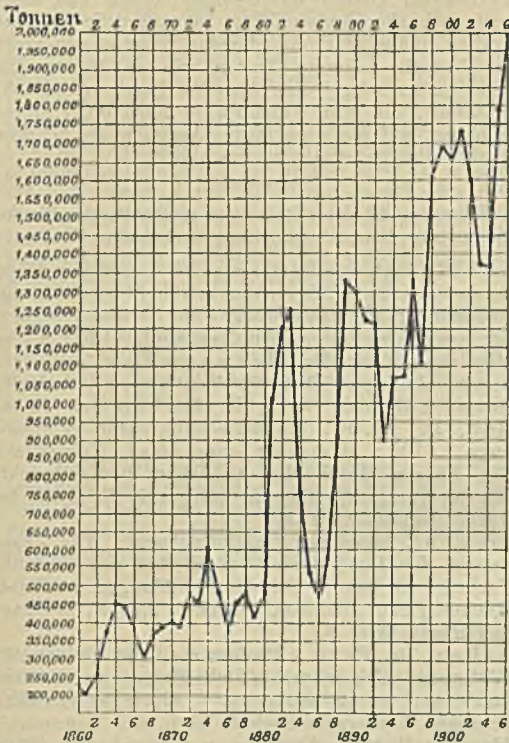


Abbildung 1.

Schaubild der Gesamttonnagen Großbritanniens mit Ausschluß der Kriegsschiffe, die auf Königlichen Werften erbaut sind.

gezogen, indem fast ein Fünftel der Bauten für ausländische Rechnung ging. Deutschland war daran mit 106 198 t beteiligt, Schweden und Norwegen mit über 87 000 t, Südamerika mit 50 000 t usw.

Die Anwendung der Turbine hat im englischen Schiffbau noch weitere Fortschritte gemacht. 25 Schiffe sind mit Parsons-Turbinen von ungefähr 315 000 P. S. ausgerüstet worden, während in den Jahren 1905 bzw. 1904 nur 7 Schiffe mit 80 000 P. S. bzw. 13 Schiffe mit ungefähr gleicher Gesamtmaschinenkraft vom Stapel liefen. Es ist dieses starke Fortschreiten des Turbinenbaues sehr bemerkenswert und sollte dazu beitragen, die noch vorhandene Abneigung von deutschen Reedern und Schiffbauern gegen diese Art der Marinekraftmaschinen zu überwinden helfen.

Die oben erwähnte starke Zunahme in Schiffmaschinen — 347 400 P. S. gegen die Leistung in 1905 — ist teilweise begründet durch den Bau einer größeren Anzahl raschlaufender Kanaldampfer und durch die 140 000 P. S., die zwei Personendampfer der Cunardlinie allein für sich in Anspruch nehmen. Aber auch das Ausland, speziell Holland, Dänemark, Norwegen und Schweden, haben zu diesem Resultat beigetragen, indem es zu vielen Schiffskörpern die Maschinen aus England bezog.

Die Untersuchungen bezüglich der Marine-Gasmaschine scheinen über das Versuchsstadium noch nicht hinausgekommen zu sein, doch scheint der englische Schiffbau einen endlichen Erfolg voraussagen zu können. Die benutzte Quelle bringt noch ein außerordentlich reiches statistisches Material über die Beschäftigung und Leistung sowohl des Schiffbaues in den einzelnen Distrikten als auch der einzelnen Firmen. Wir müssen es uns versagen, das sehr interessante Material in vollem Umfange hier wiederzugeben. Um die volle Bedeutung der rapiden Entwicklung des Schiffbaues in Großbritannien vor Augen zu führen, sei hier nur noch ein Schaubild gegeben, das die Gesamttonnagen der Jahre 1860 bis 1906 verzeichnet.

O. P.

### Berichtigung.

In der Abhandlung „Zusammenhang zwischen Bruchaussehen und Kleingefüge von Stahlproben“ (1907 Nr. 3) ist auf S. 90 die Reihenfolge der Abbildungen derart umzuändern, daß Abbildung 3 als Abbild. 6, Abbild. 5 als Abbild. 3 und Abbild. 6 als Abbild. 5 zu stehen kommen.

## Bücherschau.

*La Science Géologique. Ses méthodes — ses résultats — ses problèmes — son histoire.* Par L. de Launay, Ingénieur en chef des Mines, Professeur à l'École Supérieure des Mines. Paris (5, rue de Mézières) 1905, Librairie Armand Colin. 20 Fr.

Der auch über die Grenzen Frankreichs hinaus als Geologe rühmlichst bekannte Verfasser, dessen Feder eine Reihe wertvoller Bücher entstammt, gibt in dem vorliegenden umfangreichen Werke (2 Teile mit 752 Seiten, 53 bildlichen Darstellungen und fünf farbigen Karten) eine solche Fülle von Material, daß es unmöglich ist, bei einer einmaligen Durchsicht den bedeutenden Wert des Gebotenen zu würdigen. Die nachstehende Uebersicht des Inhaltes der einzelnen Kapitel zeigt, in welcher eingehender Weise der Verfasser den Stoff behandelt hat.

I. Teil. Kapitel I: Principes généraux. (Allgemeines.) — Kap. II: Les premières étapes de la géologie. (Die ersten Stufen der Geologie.) — Kap. III: L'âge héroïque de la géologie moderne. (Die bahnbrechende Zeit der neueren Geologie. Die großen Geologen: Hutton, Werner, W. Smith, de Saussure,

Brongniart, Cuvier, von Humboldt, Leopold von Buch, Elie de Beaumont, Ed. Suess usw.) — Kap. IV: Les méthodes de la physique et de l'astronomie appliquées à la géologie. (Die Physik und Astronomie in ihrer Anwendung auf die Geologie.) — Kap. V: De la méthode en minéralogie et en pétrographie. (Ueber die Mineralogie und Petrographie.) — Kap. VI: La méthode stratigraphique. La chronologie des sédiments. (Ueber die Schichtung und Reihenfolge der Sedimente.) — Kap. VII: Le but de la méthode de la tectonique, ou géologie mécanique. (Ueber Tektonik und mechanische Geologie.) — Kap. VIII: La méthode paléo-géographique. (Ueber Paläo-Geographie.) — Kap. IX: La métallogénie, ou science des gîtes métallifères. (Ueber den Ursprung der Metalle und die Lagerstättenlehre.) — Kap. X: La géologie en action. (Ueber die geologische Tätigkeit der Agenzien.)

II. Teil. Kap. XI: Les résultats de la tectonique, ou géologie mécanique. (Die Ergebnisse der Tektonik.) — Kap. XII: Les résultats de la paléo-géographie. (Die Ergebnisse der Paläo-Geographie.) — Kap. XIII: Les résultats de la pétrographie. (Die Ergebnisse der Petrographie.) — Kap. XIV: Les résultats de la métallogénie et de la géologie chimique. (Die Ergebnisse der Lehre von dem Ursprung der Metalle und der

chemischen Geologie.) — Kap. XV: La distribution des éléments chimiques dans l'écorce terrestre. (Ueber die Verteilung der Grundstoffe in der Erdrinde.) — Kap. XVI: L'histoire des êtres organisés. (Ueber die Geschichte der organisierten Lebewesen.) — Kap. XVII: Conclusions cosmogoniques. (Schlußfolgerungen bezüglich der Stellung der Erde im Weltall usw.) —

Niemand dürfte dieses Buch, dessen Lektüre allerdings die größte Aufmerksamkeit erfordert, aus der Hand legen, ohne dem Wissen de Launays und seiner fesselnden Darstellung Bewunderung zu zollen. Bei der großen Wichtigkeit, welche die praktische Geologie für den Bergbau gewonnen hat, sind auch die Ausführungen über die Erzlagerstätten in Teil II, Kap. XIV, höchst beachtenswert. Das Geschichtliche ist ebenfalls eingehend berücksichtigt, und ausführliche Literaturnachweise sind jedem Kapitel beigelegt. Auf die Zusammenstellung der hauptsächlichsten Arbeiten der Geologen aller Länder seit Ende des 18. Jahrhunderts in Kapitel III sei besonders hingewiesen, da in ihr die wichtigsten Erscheinungen der geologischen Weltliteratur mit Angabe des Verfassers und der Zeit ihrer Veröffentlichung aufgeführt sind.

Es wäre wünschenswert, daß dieses Werk ins Deutsche übertragen würde. *Wilhelm Venator.*

*Der Schneider von Ulm.* Geschichte eines zweihundert Jahre zu früh Geborenen von Max Eyth. 2 Bände. Stuttgart, Deutsche Verlags-Anstalt. 8 *№*, geb. 10 *№*.

Ein tragisches Geschick hat es dem Dichter versagt, das Erscheinen seines Werkes zu erleben. Mit einer „poetischen Lizenz“, deren Berechtigung er in einem prächtigen Vorworte ebenso humorvoll wie treffend nachweist, hat Eyth in diesem Buche, das wir daher als eine teure Hinterlassenschaft anzusehen haben, sich den noch heute im Volksmunde lebenden „Schneider von Ulm“, jenen Berblingen, der 1811 seinen lächerlich endenden Flugversuch vor dem König von Württemberg unternahm, aus der ziemlich fragwürdigen und abenteuerlichen Figur, die er in Wirklichkeit war, zu einem echten Erfindertypus und zugleich zu einem braven, tüchtigen Menschen umgestaltet, dessen wechselvolles Leben wir mit immer wachsender Teilnahme begleiten. Mit großer Kunst hat es Eyth verstanden, dies Lebensbild nicht nur innerlich zur Tragödie des Erfinders zu vertiefen, sondern auch nach außen zu einem großen, farben- und figurenreichen Zeitgemälde zu erweitern. Das geistige Leben Alt-Württembergs, die kleinbürgerliche Kultur und der politische Marasmus der alten freien Reichsstädte, die — zu ihrem Glück — beim Zusammenbruche des „heiligen römischen Reiches“ ihre Selbständigkeit verloren, das sehnsuchtsvolle, opferbereite Ringen um ein großes, ruhmvoll geeinigtes Deutschland — das bildet die Umwelt, in der wir den Helden des Buches heranwachsen und untergehen sehen. Und es ist einer der schönsten und feinsten Züge des Romanes, daß der arme Berblingen, der zu früh geboren wurde, um seine Erfinderräume zu verwirklichen, doch zur rechten Zeit kam, um für die Befreiung des Vaterlandes sein Leben einzusetzen. Das Buch, das einen Roman eigener Art darstellt, wird mit Recht als ein echtes Volksbuch bezeichnet, das der Ingenieur um so freudiger begrüßt, als es für seine Ideen in weite Kreise Verständnis trägt.

Bei dieser Gelegenheit möge kurz erwähnt werden, daß von demselben Verfassers älterem Werke:

*Hinter Pflug und Schraubstock.* Skizzen aus dem Taschenbuch eines Ingenieurs. Stuttgart, Deutsche Verlags-Anstalt,

vor einiger Zeit eine Volksausgabe (Preis 4 *№*, geb. 5 *№*) veranstaltet worden ist. Das Buch hat,

beim ersten Erscheinen von der gesamten Kritik beifällig beurteilt, in der früheren zweibändigen Ausgabe bereits 6 Auflagen erlebt und sich durch seinen von frischem Humor durchwehten Inhalt und seine künstlerisch abgerundete Form so zahlreiche Freunde erworben, daß es einer eingehenden Besprechung nicht mehr bedarf. Indessen halten wir es für unsere Pflicht, insbesondere die jüngeren Leser von „Stahl und Eisen“, die ihre Wanderjahre noch nicht hinter sich haben, auf die neue billige Ausgabe des Werkes empfehlend aufmerksam zu machen.

Ferner sind bei der Redaktion nachstehende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Bischof, Professor Dr. Carl: *Die feuerfesten Tone*, deren Vorkommen, Zusammensetzung, Untersuchung, Behandlung und Anwendung. Mit Berücksichtigung der feuerfesten Materialien überhaupt. Dritte, unter Mitwirkung von Dr. Hermann Kaul neubearbeitete Auflage. Mit 90 Textfiguren. Leipzig, Quandt & Hündel. 12 *№*, in Halbfranz geb. 14 *№*.  
Caleb, Dr. jur. R., Handelsschuldirektor in Straßburg i. Els.: *Wie liest man einen Kurszettel?* Ein Führer durch den täglichen Börsenbericht. Mit vier Kurszettelbeilagen. Stuttgart 1907, Muthsche Verlagshandlung. 1 *№*.

Dosch, A., Ingenieur (Charlottenburg): *Die Feuerungen der Dampfkessel.* (Bibliothek der gesamten Technik. 8. Band.) Mit 88 Abbildungen im Text. Hannover 1907, Dr. Max Jänecke. 2,20 *№*, in Ganzleinen geb. 2,60 *№*.

Fischer, Dr. Ferd., Professor an der Universität Göttingen: *Die wirtschaftliche Bedeutung Deutschlands und seiner Kolonien.* Leipzig 1906, Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. 2 *№*.

*Schlagende Wetter.* Episoden aus dem Leben eines jungen Bergmanns, für die reifere Jugend erzählt von A. Oskar Klaußmann. Mit vier Dreifarben-Druckbildern von Professor Richard Knüttel. Leipzig und Kattowitz 1907, Carl Siwinna Verlag. In Leinen geb. 3 *№*.

*Kommentar zum Gesetz betr. die Gesellschaften mit beschränkter Haftung.* Fünfte, gänzlich neubearbeitete und vermehrte Auflage, nebst einem Anhang: Die Einkommenbesteuerung der Gesellschaften mit beschränkter Haftung in Preußen und die Reichsstempelabgabe auf Tantiemen. Von Dr. J. Liebmann, Justizrat, Rechtsanwalt und Notar in Frankfurt a. M. Berlin 1906, Otto Liebmann. 4,80 *№*, geb. 5,60 *№*.

Küster, F. W.: *Lehrbuch der allgemeinen physikalischen und theoretischen Chemie.* In elementarer Darstellung für Chemiker, Mediziner, Botaniker, Geologen und Mineralogen. Lieferung 1. Heidelberg 1906, Carl Winters Universitätsbuchhandlung. Das Werk soll in etwa 12 Lieferungen erscheinen zum Preise von je 1,60 *№*.

Lorenz, Dr. Hans, Dipl.-Ingenieur, Professor der Mechanik an der Techn. Hochschule zu Danzig: *Neue Theorie und Berechnung der Kreisräder.* Wasser- und Dampfmaschinen, Schleuderpumpen und -Gebläse, Turbokompressoren, Schraubengebläse und Schiffspropeller. Mit 67 Abbildungen. München und Berlin 1906, R. Oldenbourg. Geb. 8 *№*.

Schützelschöfer, Rupert: *Die Technologie der Buchsenmacherkunst*, umfassend die Rohstoffe, Werkzeuge, Vorrichtungen, Maschinen und Arbeitsweisen. Mit 115 Abbildungen. Wien und Leipzig, A. Hartlebens Verlag. 4 *№*, geb. 5 *№*.

*Technik und Schule.* Beiträge zum gesamten Unterrichte an technischen Lehranstalten. In zwanglosen Hefen herausgegeben von Prof. M. Girndt in Magdeburg. 1. Band, 1. Heft. Leipzig und Berlin 1906, B. G. Teubner. 1,60 *№*.

## Nachrichten vom Eisenmarkte.

**Die Lage des Roheisengeschäftes.** — Der deutsche Roheisenmarkt verharrt in seiner bisherigen außerordentlich festen Lage. Die Nachfrage sowie die Abrufe sind, namentlich in Hämatit- und Gießereiroheisen, kaum zu befriedigen. Bis zum 1. Juli ist die Erzeugung vollständig verschlossen. Der Verkauf für das zweite Halbjahr 1907 ist nunmehr wieder aufgenommen worden; es stellen sich die Preise für Hämatit auf 88  $\mathcal{M}$ , für Gießereiroheisen Nr. I auf 85  $\mathcal{M}$ , für Nr. III auf 78 bis 81  $\mathcal{M}$  f. d. Tonne, Frachtbasis Oberhausen. Vom Auslande gehen fast täglich größere oder kleinere Anfragen ein, die mangels verfügbarer Mengen nicht erledigt werden können.

In Großbritannien sind die Anforderungen an die Hochofenwerke ebenfalls recht stark, namentlich herrscht rege Nachfrage für amerikanischen Bedarf. Die Verschiffungen leiden unter der Knappheit an Schiffsraum; die Vorräte verringern sich andauernd.

**Verein deutscher Eisengießereien.** — Die württembergische Gruppe des Vereins hat ab 25. Januar 1907 die Preise für Maschinenguß, Bauguß und Guß für chemische Industrie um zwei Mark für 100 kg (Stückpreise entsprechend) erhöht.

**Vom schwedischen Eisenmarkte.** — In Schweden sind, wie wir der in Stockholm erscheinenden „Teknisk Tidskrift“ 1907 Nr. 1 S. 4 entnehmen, mancherlei Neuanlagen und die Ausgestaltung älterer Werke geplant. So beabsichtigen die Eisenwerke in Domnarfvät, nach Inbetriebsetzung ihrer neuen Walzwerksanlage weitere 50 000 t Walzeisen auf den Markt zu bringen. Das Eisenwerk Bångbro hat seit Mitte des vorigen Jahres die Erzeugung von Thomasmaterial aufgenommen, während einzelne Werke, wie Fagersta, Surahammar u. a. m. ihre Martinanlagen erweitert oder Erweiterungsbauten beschlossen haben. Ueber die schon vor einiger Zeit gemeldete Errichtung von Kokshochöfen bei Götoborg verlautet gegenwärtig nichts, dagegen sollen auf Grund der in Domnarfvät ausgeführten Schmelzversuche einige elektrische Oefen nach Zeichnungen der schwedischen Ingenieure Grönwall und Wallin zur Ausführung gelangen, während das bekannte Kjellinsche Verfahren in Guldsmedshyttan angewendet werden soll. Zum Schlusse sei noch erwähnt, daß bei Luleå in allerjüngster Zeit ein nach dem Grön-dalschen Prinzip arbeitendes Eisenwerk in Betrieb gekommen ist; nach Mitteilungen in der Tagespresse hat man daselbst Versuche gemacht, Eisenerzbricketts unmittelbar zu Eisenschwamm zu verarbeiten. O. V.

## Industrielle Rundschau.

**Chemische Fabrik Griesheim-Elektron, Frankfurt a. M.** — Wie uns mitgeteilt wird, hat die vorgenannte Firma die deutschen Reichspatente des Cöln-Müsener Bergwerke-Aktien-Vereines in Creuzthal (Westf.), die sich auf ein Verfahren zum Beseitigen von Ofenansätzen und dergleichen bei Hochöfen und anderen Oefen erstrecken, erworben. Die Firma hat dieses „Sauerstoff-Schmelzverfahren“ weiter ausgebildet, und zwar zum Schneiden von Blechen usw. in der Stärke von 2 bis 150 mm, wobei die Schnittfläche ebenso glatt erscheint, wie bei dem Schnitt mit der Säge, so daß eine Nacharbeit sich in den meisten Fällen erübrigt.

**Ergebnisse des Betriebes der staatlichen Bergwerke, Hütten und Salinen in Preußen während des Etatsjahres 1905.\*** — Der Gesamtwert der Förderung der Steinkohlen-, Braunkohlen-, Erz- und Salzwerke des Staates betrug im Rechnungsjahre 1905 204 929 684  $\mathcal{M}$  (gegen 196 557 102  $\mathcal{M}$  im Jahre zuvor), die Belegschaft 78 429 (76 773) Mann. Auf den Steinkohlenbergwerken wurden 17 873 588 (17 206 328) t im Werte von 185 222 039 (178 240 889)  $\mathcal{M}$  bei einer Belegschaft von 71 947 (70 114) Mann gewonnen. Die Jahresleistung auf den Kopf der Belegschaft stellte sich demnach auf 248,4 (245,4) t, der Durchschnittswert einer Tonne Steinkohlen auf 10,36 (10,36)  $\mathcal{M}$ . Die staatlichen Braunkohlenwerke förderten 418 407 (431 834) t im Werte von 1 259 784 (1 274 266)  $\mathcal{M}$  bei 548 (568) Mann Belegschaft. Auf den staatlichen Eisenerzbergwerken wurden 92 258 (86 318) t im Werte von 1 004 936 (916 107)  $\mathcal{M}$  bei 643 (612) Mann Belegschaft gewonnen. Auf den übrigen Erzbergwerken des Staates erreichte die Förderung an Blei-, Zink-, Kupfer- und Silbererzen, Schwefelkies und Vitriolerzen 104 927 (111 635) t im Werte von 11 474 992 (10 533 418)  $\mathcal{M}$  bei einer Belegschaft von 3587 (3727) Mann.

Die Erzeugnisse aller Hüttenwerke des Staates stellten einen Gesamtwert von 26 378 679 (22 708 974)  $\mathcal{M}$  dar, die Belegschaft betrug 3715 (3754) Mann. Auf den fünf Eisenhütten wurden hergestellt

13 704 t Roheisen im Werte von 890 690  $\mathcal{M}$ , 14 567 t Gußwaren im Werte von 2 302 954  $\mathcal{M}$ , 3092 t Stabeisen und Eisenfabrikate im Werte von 1 308 165  $\mathcal{M}$  und 2737 t Stahl im Werte von 988 221  $\mathcal{M}$ , insgesamt also 34 100 (42 460,7) t Eisen- und Stahlwaren im Werte von 5 490 030 (5 524 042)  $\mathcal{M}$ . Die Erzeugung ging demnach um 8369,7 t oder 19,71 v. H., ihr Wert um 34 012  $\mathcal{M}$  oder 0,62 v. H. zurück. Beschäftigt waren dabei 1791 (1819) Mann, also 28 weniger als im Vorjahre. Die günstige Lage der Eisenindustrie blieb nicht ohne Einfluß auf die wirtschaftlichen Ergebnisse der staatlichen Eisenhütten. Die beiden ober-schlesischen Hüttenwerke, Gleiwitz und Malapanne, die im Jahre 1904 einen erheblichen Zuschuß erforderten, erzielten im Berichtsjahre einen Ueberschuß von 41 444  $\mathcal{M}$ . Von den Eisenhütten des Harzes ergab sich auf Rothehütte und Sollingerhütte ebenfalls ein befriedigender Abschluß, während auf der Lerbacher Hütte infolge des Mißverhältnisses zwischen Gesteungskosten und Verkaufspreisen ein Zuschuß notwendig war. Auf den sieben staatlichen Metallhütten wurden bei 1924 (1935) Mann Belegschaft 70,40 (96,77) kg Gold, 46 760 (49 619) kg Silber und 69 844 (65 926) t Blei, Kupfer, Zink, Schwefelsäure usw. im Gesamtwerte von 20 888 649 (17 184 932)  $\mathcal{M}$  dargestellt.

Der Gesamtwert der Erzeugnisse der staatlichen Bergwerke, Hütten und Salinen bezifferte sich im Berichtsjahre auf 236 522 109 (224 142 724)  $\mathcal{M}$ , erhöhte sich also gegen das vorhergehende Jahr um 12 379 385 (9 504 236)  $\mathcal{M}$  oder 5,52 v. H. Die Belegschaft bestand aus insgesamt 84 244 (82 548) Köpfen und zählte somit 1696 oder 2,05 v. H. mehr als im Rechnungsjahre 1904.

Die Ueberschüsse der Staatswerke in den letzten sechs Jahren beliefen sich

|                | auf                      | bei einer Belegschaft von |
|----------------|--------------------------|---------------------------|
| 1900 . . . . . | 47 056 859 $\mathcal{M}$ | 72 727 Mann               |
| 1901 . . . . . | 41 273 138 „             | 74 875 „                  |
| 1902 . . . . . | 33 970 279 „             | 77 064 „                  |
| 1903 . . . . . | 24 272 541 „             | 80 097 „                  |
| 1904 . . . . . | 27 659 200 „             | 82 548 „                  |
| 1905 . . . . . | 30 651 588 „             | 84 244 „                  |

\* Nr. 45 der Drucksachen des Hauses der Abgeordneten. 20. Legislaturperiode, III. Session, 1907.

**Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik in Düsseldorf.** — Der Geschäftsbericht für 1905/06 führt aus, daß das am 30. September 1906 abgelaufene Betriebsjahr seit Bestehen der Gesellschaft insofern das bedeutsamste gewesen ist, als es den bisher größten Umsatz zu verzeichnen hatte. Die im vorhergehenden Jahre erweiterten Werkstätten für Kriegsmaterial waren mit Arbeit vollauf versehen und erwiesen sich als noch nicht ausreichend, um den an ihre Leistungsfähigkeit gestellten Anforderungen zu genügen; es war daher nötig, sie nochmals zu erweitern und den Maschinenbestand zu vergrößern. Zu diesem Zwecke kaufte die Gesellschaft das Grundstück und die Gebäude der günstig gelegenen Maschinenfabrik „Germania“ in Derendorf preiswürdig an. Abgesehen von den umfangreichen Aufträgen in Kriegsmaterial, die ohne Störung abgewickelt werden konnten, gestaltete sich auch das übrige Geschäft das ganze Jahr hindurch sehr lebhaft. Die Inlandspreise bei den Erzeugnissen für den Friedensbedarf wurden im Verhältnis zu den Löhnen und Rohstoffkosten durch die

Verbände in mäßiger Höhe gehalten; gleichzeitig gelang es, dank der allseitig starken Beschäftigung, auch die Auslandspreise, mit Ausnahme der Röhrenpreise, denen des Inlandes zu nähern, so daß ein angemessener Gewinn erzielt wurde. — Der Rechnungsabschluß weist nach Abbuchung aller Handlungsunkosten in Höhe von 1 422 469,58  $\mathcal{M}$  einen Rohgewinn von 5 056 691,50  $\mathcal{M}$  auf. Nach Tilgung des vorjährigen Verlustsaldo von 1 191 160,23  $\mathcal{M}$  sowie nach Abschreibungen im Betrage von 1 103 332,19  $\mathcal{M}$  beträgt somit der Reinerlös 2 762 199,08  $\mathcal{M}$ . Die Verwaltung schlägt vor, hiervon 138 109,95  $\mathcal{M}$  der Rücklage zu überweisen, 1 291 453,28  $\mathcal{M}$  zu außerordentlichen Abschreibungen und Rückstellungen zu verwenden, 39 979,08  $\mathcal{M}$  als Tantième an den Vorstand zu vergüten, 152 100  $\mathcal{M}$  zur Verzinsung und 285 139,19  $\mathcal{M}$  zur Einlösung von Gewinnanteilscheinen auszus zahlen und mit 507 000  $\mathcal{M}$  die rückständige Dividende (6%) für 1902/03 zu begleichen. Auf neue Rechnung blieben alsdann noch 348 417,58  $\mathcal{M}$  vorzutragen.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch \* bezeichnet.)

- Douglas\*, James: *Some of the Relations of Railway Transportation in the United States to Mining and Metallurgy.* (Reprinted from the „School of Mines Quarterly.“)
- Philippi, W.: *Die elektrisch betriebene Abteufanlage auf Grube Wilhelmina der Holländischen Staatsminen-Verwaltung bei Heerlen, Holland.* (Sonderabdruck.) [Siemens-Schuckertwerke\*, G. m. b. H.]
- Siemens & Halske\*, A.-G.: *Untersuchungsergebnisse über Gysinge-Elektrostahl.* Oktober 1906.
- The Manchester Steam Users' Association\*: *Memorandum by Chief Engineer, for the Year 1905.*

#### Änderungen in der Mitgliederliste.

- Haring, Oskar, Direktor der Akt.-Ges. Neusser Eisenwerk, Heerdt bei Düsseldorf.
- Hugo, Heinrich, Gießerei-Ingenieur der Maschinen- und Armaturen-Fabrik vorm. Klein, Schanzlin & Becker, Frankenthal, Rheinpfalz.
- Jüttner, Adolf, Disponent der Fa. Lippmann Bloch, Bergwerks- und Hüttenprodukte, Breslau X, Matthiasplatz 3.
- Kraynick, Ernst A., Dipl.-Ing., Diedenhofen, Lothr., Elisabethstraße.
- Melchior, Jul., Ingenieur, Pompey, M. et M., Frankr.
- Menafoglio, Francesco, Oberingenieur der Fonderia ed Acciaierie Ansaldo Armstrong & Co., Cornigliano Ligure, Prov. Genua, Italien.
- Nägel, A., Direktor a. D., Dresden-Plauen, Bernhardstraße 75.
- Paschkes, E. A., Oberingenieur von A. Borsig, Tegel-Berlin.
- Seeger, Walter, Ingenieur der Fa. Dr. C. Otto & Co., Bochum, Kanalstr. 53 p.

#### Neue Mitglieder.

- Abelt, Fritz, Ingenieur, Jünkerath, Eifel.
- Bußmann, Herm., Dipl.-Ing., Elektroingenieur des Dampfkessel-Überwachungs-Vereins der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund, Essen a. d. Ruhr, Alexanderstraße 271.

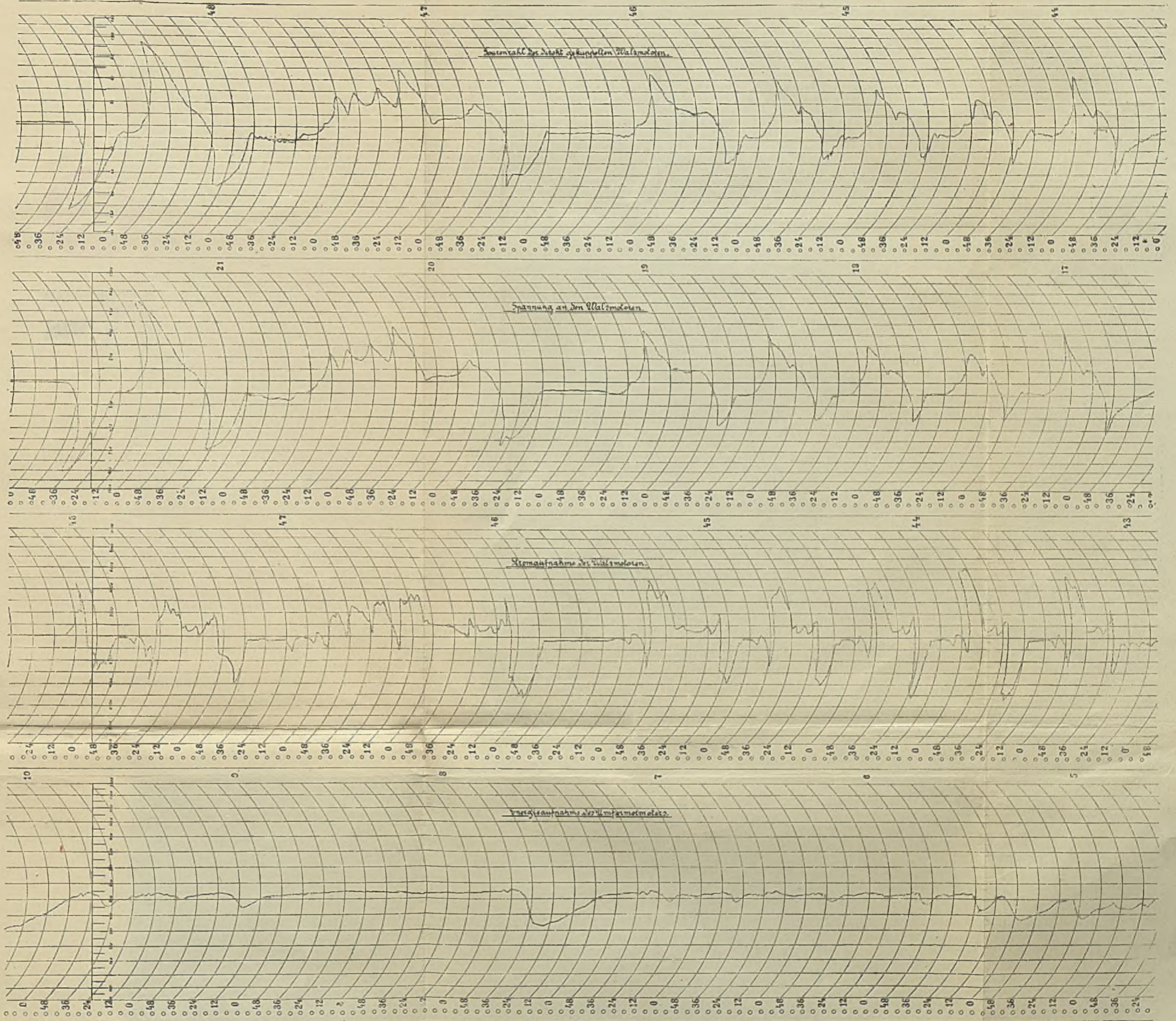
- Clason, Rudolf, Betriebsingenieur, Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen-Friemersheim.
- Cords, Paul, Dipl.-Ing., Betriebsingenieur im Peiner Walzwerk, Peine.
- Dörrenberg, Ed. jr., in Fa. Ed. Dörrenberg Söhne, Stahlwerke, Runderoth, Rheinl.
- Fillingner, Carl, Betriebsingenieur der Düsseldorfer Röhrenindustrie, Düsseldorf, Höherweg 271.
- Gräsel, F., Ingenieur im Eisenwerk, Kladno, Böhmen.
- Guldner, Ludwig, Dipl.-Ing., Bruckhausen, Rheinl., Kasinostraße.
- Hermann, E., Ingenieur, Betriebschef der Henrichshütte, Hattingen a. d. Ruhr.
- Jucho, Max, Teilhaber der Firma Dortmunder Brückenbau C. H. Jucho, Dortmund, Arndstr. 19.
- Lilje, F., Dipl.-Ing., Betriebsingenieur der Akt.-Ges. Bremerhütte, Geisweid bei Siegen.
- Müller, Max, Prokurist der Maschinenbau-Akt.-Ges. „Union“, Essen a. d. Ruhr, Viehoferchaussee 19.
- Nettenbusch, Wilhelm, Ingenieur, Essen a. d. Ruhr, Augustastraße 611.
- Ottinger, Max, Betriebsingenieur, Eisenhütten-Aktien-Verein, Düdelingen, Luxemburg.
- Pouplier, C., in Fa. Stahlwerk Kabel C. Pouplier jr., Hagen i. W.
- Preuß, E., Dipl.-Ing., Assistent am Königl. Materialprüfungsamt, Groß-Lichterfelde, Goßlerstr. 11.
- Puppe, J., Dipl.-Ing., Dortmund, Gutenbergstraße 52.
- Reinhardt, Philipp, in Fa. L. Weil & Reinhardt, Mannheim.
- Rossipal, Heinrich, Ingenieur, Vorstand der Versuchsanstalt der Poldihütte, Kladno, Böhmen.
- Rummel, K., Dr.-Ing., Rote Erde bei Aachen.
- Schmaltz, Friedrich, Ingenieur und Fabrikant, Offenbach a. M., Bismarckstr. 65.
- von Schmid, Adolf, Ingenieur und Fabrikbesitzer, Wilhelmsburg, Nieder-Oesterreich.
- Schröder, Alfred, Betriebsleiter, Dahlebrück, Westf.
- Schroer, Wilh., Betriebschef, Dahlebrück, Westf.
- Weyers, J., Hütteningenieur, Stoecker & Kunz, G. m. b. H., Fabriken feuerfester Produkte, Mülheim am Rhein.
- Ziegler, Alois, Ingenieur, Poldihütte, Kladno, Böhmen.

#### Verstorben.

- Nestmann, R., Ingenieur, Schöneberg bei Berlin.

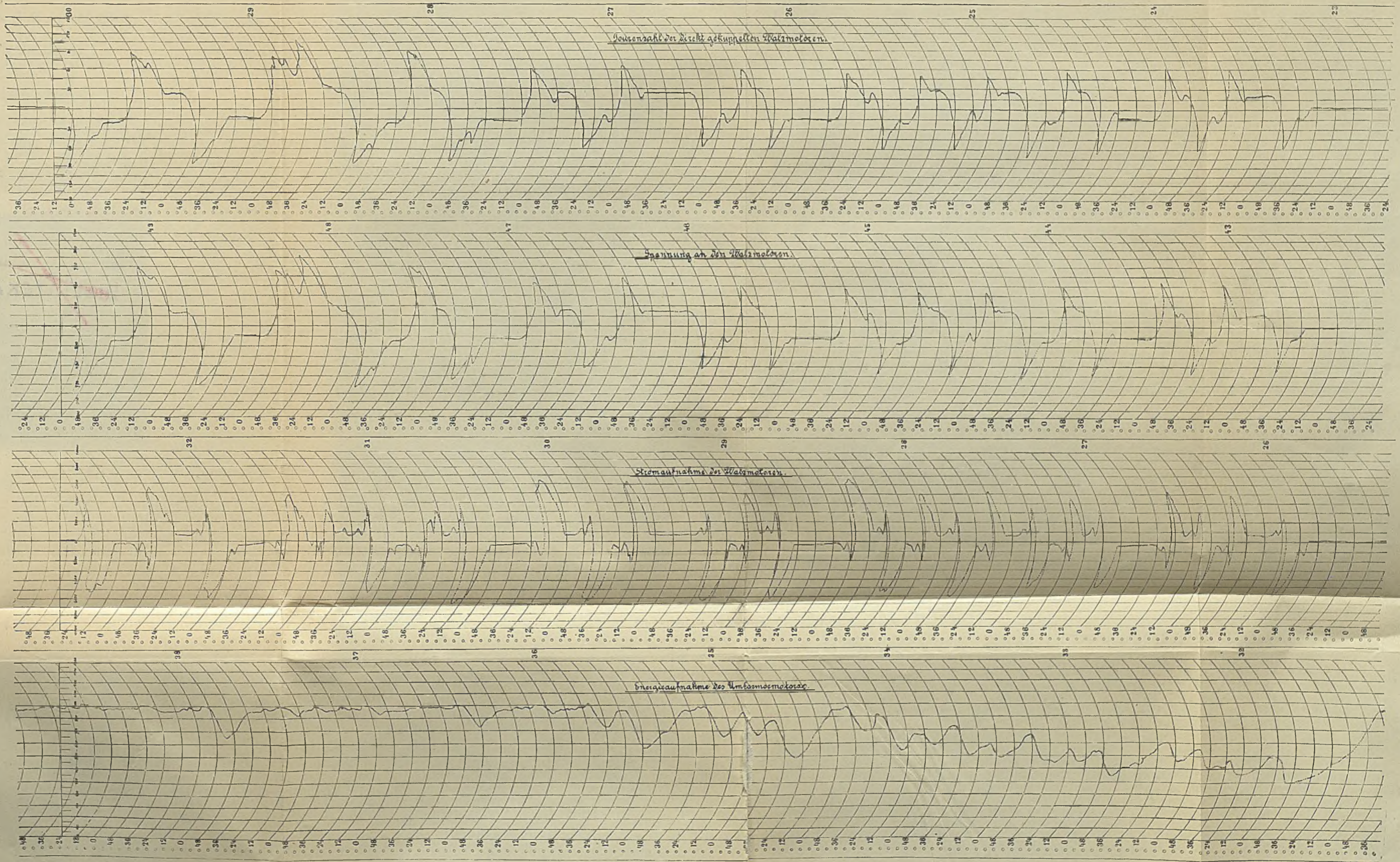


# Der erste elektrische Reversierstraßenantrieb, ausgeführt auf der Hildegardehütte.



Papiervorschub 1 mm = 1 Sekunde.

Aufgenommene Diagramme an der elektrisch betriebenen Reversierstraße beim Auswalzen von Knüppeln.



Papiererschub 1 mm = 1 Sekunde.

Aufgenommene Diagramme an der elektrisch betriebenen Reversierstrecke beim Auswalzen von 45 cm-Trägern.