

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 11.

17. März 1921.

41. Jahrgang.

Ueber die Verwendung von Flußspat im Martinofen.

Von Direktor S. Schleicher in Geisweid.

(Mitteilung aus dem Stahlwerksausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.)

Es ist bekannt, daß man eine Entschwefelung von Flußeisen dadurch erzielen kann, daß man einer gut basischen Schlacke gewisse Mengen Flußspat zusetzt. Diese Entschwefelung ist unter bestimmten Voraussetzungen ziemlich weitgehend; man erhält über ihren Grad den besten Aufschluß, wenn man den sogenannten Teilungskoeffizienten für Schwefel, d. h. das Verhältnis des Schwefels in der Schlacke zum Schwefel im Flußeisen, ermittelt. Enthält z. B. eine Schlacke 0,30 % S und das zugehörige Flußeisen 0,05 % S, so ist der Teilungskoeffizient $0,30 : 0,05 = 6$.

Es kann im Stahlwerksbetrieb vorkommen, daß man zeitweise mit einem sehr manganarmen Einsatz arbeiten muß, der so viel Schwefel enthält, daß man bei Arbeiten ohne Flußspat nicht in der Lage ist, seinen Gehalt an oder unter der in gegebenen Fällen vorgeschriebenen Grenze von 0,06 % zu halten. Von derartigen Schmelzungen wurden nun neun verschiedene auf den Teilungskoeffizienten für Schwefel untersucht; die Ergebnisse sind in Zahlentafel 1 zusammengestellt.

Zahlentafel 1. Schwefelgehalte von Martin-schmelzungen ohne Flußspatzusatz.

| Metall | | | | Schlacke % | Teilungs- koeffizient für Schwefel |
|--------|--------|---------|--------|---------------|---|
| O % | P % | Mn % | S % | | |
| 0,12 | 0,04 | 0,56 | 0,06 | 0,14 | 2,33 |
| 0,12 | 0,03 | 0,47 | 0,08 | 0,27 | 3,37 |
| 0,12 | 0,07 | 0,56 | 0,08 | 0,19 | 2,37 |
| 0,11 | 0,05 | 0,53 | 0,09 | 0,34 | 3,77 |
| 0,08 | 0,04 | 0,53 | 0,09 | 0,35 | 3,90 |
| 0,11 | 0,06 | 0,53 | 0,08 | 0,20 | 2,50 |
| 0,10 | 0,04 | 0,44 | 0,08 | 0,26 | 3,25 |
| 0,16 | 0,03 | 0,50 | 0,09 | 0,32 | 3,50 |
| 0,09 | 0,04 | 0,44 | 0,09 | 0,30 | 3,33 |

Der Teilungskoeffizient bei diesen neun Schmelzungen errechnet sich hiernach im Durchschnitt zu 3,15. Wie ändert sich nun das Bild, wenn man nach Einschmelzen des Einsatzes der Schlacke gewisse Mengen Flußspat zusetzt? Darüber geben die entsprechenden Angaben in Zahlentafel 2 von neun anderen Schmelzungen Aufschluß, bei denen auf 30 t Einsatz bei übrigens gleichem Kalkzusatz 400 kg Flußspat zugesetzt wurden.

Zahlentafel 2. Schwefelgehalte von Martin-schmelzungen mit Flußspatzusatz.

| Metall | | | | Schlacke % | Teilungs- koeffizient für Schwefel |
|--------|--------|---------|--------|---------------|---|
| O % | P % | Mn % | S % | | |
| 0,10 | 0,02 | 0,38 | 0,05 | 0,32 | 6,4 |
| 0,13 | 0,03 | 0,47 | 0,05 | 0,32 | 6,4 |
| 0,08 | 0,02 | 0,32 | 0,04 | 0,30 | 7,5 |
| 0,17 | 0,05 | 0,50 | 0,06 | 0,38 | 6,3 |
| 0,15 | 0,02 | 0,47 | 0,04 | 0,26 | 6,5 |
| 0,13 | 0,06 | 0,44 | 0,05 | 0,30 | 6,0 |
| 0,12 | 0,04 | 0,53 | 0,03 | 0,20 | 6,6 |
| 0,12 | 0,02 | 0,41 | 0,05 | 0,33 | 6,6 |
| 0,12 | 0,03 | 0,47 | 0,06 | 0,36 | 6,0 |

Der Teilungskoeffizient dieser neun Schmelzungen ist also erheblich gewachsen und zwar im Durchschnitt auf 6,5.

Enthielt das Metall in den ersten neun Fällen im Durchschnitt rd. 0,08 % S, so in den letzten neun Fällen nur rd. 0,05 % S. Der Zusatz von Flußspat bewirkte also eine nennenswerte Erhöhung des Teilungskoeffizienten für Schwefel und damit eine Abnahme des Schwefelgehaltes im Flußeisenbad. Wie augenfällig diese Erscheinung ist, zeigt das Schaubild für Schwefel in Abb. 1, das einer stark schwefelhaltigen Schmelzung entnommen wurde, der nach Fertigbildung der Schlacke 400 kg Flußspat zugegeben wurden.

Es wäre jetzt noch zu untersuchen, in welcher Weise sich das Fluorkalzium in der Schlacke verhält. Nach dem Zusatz des Flußspats ist die Schlacke sehr dünnflüssig geworden. Untersucht man die Abgase des Martinofens, indem man sie aus dem abziehenden Kopf absaugt und durch Wasser leitet, so bildet sich der bekannte gallertartige Niederschlag von Kieselsäure, den man erhält, wenn man Siliziumfluorid in Wasser leitet.

Das Fluorkalzium hat also auf die Kieselsäure der Schlacke eingewirkt. Silizium in Form von Siliziumfluorid ist aus der Schlacke abgeraucht, wobei sich Kalk gebildet hat entsprechend der Gleichung: $2 \text{CaF}_2 + \text{SiO}_2 = \text{SiF}_4 + 2 \text{CaO}$. Da Siliziumfluorid gebildet wird, so muß der Fluorkalziumgehalt der Schlacke abnehmen. Um darüber Aufschluß zu erhalten, wurde ein Schaubild für Fluorkalzium der

Schlacke gemäß Abb. 2 genommen. Die erste Probe-
nahme erfolgte unmittelbar nach Lösung des Fluß-
spats in der Schlacke, d. h. 10 min nach Zusatz, die
weiteren Probenahmen ebenfalls in Abständen von
10 min. Gleichzeitig wurde auch der Schwefelgehalt

sein kann. Die Fertigschlacken je einer ohne Fluß-
spat und einer mit Flußspat behandelten Schmel-
zung bei oben erwähntem manganarmem Einsatz
zeigt die in Zahlentafel 3 wiedergegebene Zusammen-
setzung.

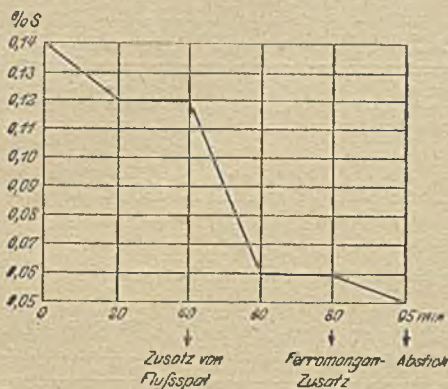


Abb. 1. Schaubild der Schwefelgehalte einer
Martinschmelzung mit Flußspatzusatz.

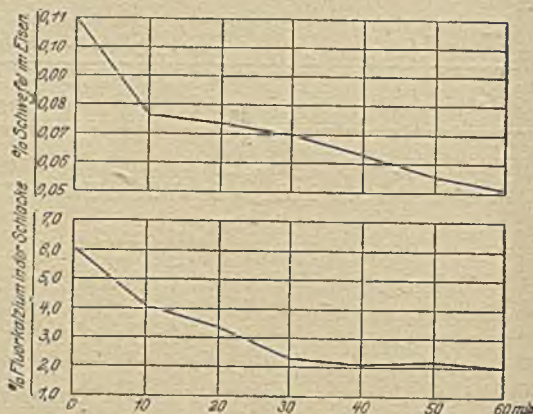


Abb. 2. Schaubild für Schwefel- und Fluorkalzium-
gehalte im Eisen bzw. in der Schlacke.

im Flußeisenbade bestimmt. Die genauen Zahlen
der einzelnen Gehalte waren folgende:

| S | Ca Fl ₂ | S | Ca Fl ₂ |
|-------|--------------------|-------|--------------------|
| % | % | % | % |
| 0,110 | 6,03 | 0,063 | 2,09 |
| 0,078 | 4,10 | 0,056 | 2,21 |
| 0,074 | 3,40 | 0,052 | 2,00 |
| 0,070 | 2,27 | | |

Das Schaubild zeigt,
daß die Abnahme des
Fluorkalziums in der
Schlacke nur bis auf
rd. 2 % erfolgt; die Ge-
halte der Proben, die in
den letzten 30 min ent-

nommen wurden, stimmten annähernd überein, die
geringen Schwankungen dürften sich innerhalb der
Analysenfehlergrenzen bewegen.

Es wurden nun sieben Fertigschlacken von mit
Flußspat behandelten Schmelzungen auf ihren Fluor-
kalziumgehalt untersucht; ihre Gehalte betragen:

| Fluor- kalzium | Fluor | Fluor- kalzium | Fluor |
|-------------------|--------|-------------------|--------|
| % | % | % | % |
| 2,58 | = 1,26 | 2,16 | = 1,05 |
| 2,40 | = 1,17 | 2,48 | = 1,2 |
| 2,44 | = 1,19 | 2,06 | = 1,00 |
| 2,30 | = 1,12 | | |

Hiernach scheint also
durchweg bei genügend
langer Einwirkung des
Fluorkalziums auf die
Schlacke der Fluor-
kalziumgehalt bis auf
2—2,5 % abzunehmen
und dann konstant zu

bleiben, denn alle untersuchten Fertigschlacken zeigten
annähernd dieselben Gehalte. Ob allerdings das Fluor,
das sich zuletzt in der Schlacke befindet, überhaupt
noch an Kalzium oder in anderer Form gebunden
ist, läßt sich nicht ermitteln; jedenfalls ist bei uns
eine weitergehende Entfernung des Fluors, als den
angeführten Gehalten entspricht, nie beobachtet
worden.

Man hat nun bisher angenommen, daß die Ent-
schwefelung durch Flußspat darin begründet ist,
daß die Schlacke durch den Flußspatzusatz basischer
geworden ist und doch den nötigen Grad von Dün-
nflüssigkeit behält, um eine gute Reaktion zu ver-
mitteln. Die folgenden Untersuchungen werden aber
zeigen, daß die Entschwefelung hierin nicht begründet

Zahlentafel 3. Analysen von Martinschlacken
mit und ohne Flußspatzusatz.

| | ohne Flußspatzusatz | | mit Flußspatzusatz | |
|--------------------------------------|---------------------|-----------------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| | Schlacke % | zugehöriger Stahl | Schlacke % | zugehöriger Stahl |
| Si O ₂ . . . | 15,20 | C % | 19,63 | C % |
| Fe ₂ O ₃ . . . | 3,57 | P % | 2,86 | P % |
| Fe O . . . | 8,14 | 0,16 0,03 | 11,57 | 0,12 0,02 |
| Al ₂ O ₃ . . . | 2,14 | Mn % | 3,36 | Mn % |
| Mn O . . . | 5,41 | S % | 5,63 | S % |
| P ₂ O ₅ . . . | 4,76 | 0,50 0,09 | 2,62 | 0,41 0,06 |
| Ca O . . . | 46,50 | | 45,98 | |
| Mg O . . . | 12,97 | Teilungs- koeffizient für S | 4,55 | Teilungs- koeffizient für S |
| S . . . | 0,32 | | 0,44 | |
| Ca Fl ₂ . . . | — | 0,32 = 3,50 | 2,26 | 0,44 = 7,3 |
| | | 0,09 | | 0,06 |

Der Basizitätsgrad, ausgedrückt durch das Verhält-
nis der Summe der Sauerstoffgehalte der Basen zu
Σ O-Gehalt in RO
den Säuren, also $\frac{\Sigma \text{O-Gehalt in SiO}_2 + \text{R}_2\text{O}_3 + \text{P}_2\text{O}_5}{\Sigma \text{O-Gehalt in RO}}$
ist im ersten Fall 1,67, im zweiten 1,30, und doch beträgt
der Teilungskoeffizient im ersten Fall 3,50, im zweiten
7,3. Im Basizitätsgrad kann also der Grund für die
Erhöhung des Teilungskoeffizienten nicht liegen.

Um einen endgültigen Aufschluß zu erhalten,
wurde folgender Versuch vorgenommen. Eine
Schmelzung von 60 t Einsatzgewicht wurde fertig-
gestellt. Der Schmelzung wurden dann 2000 kg
Spiegeleisen zugesetzt. Nach Verlauf von einer halben
Stunde war die Spiegeleisenmenge durchgekocht,
und das Bad hatte nun so viel Härte, daß die Schmel-
zung mit fertiggebildeter Schlacke noch eine halbe
Stunde im Ofen gehalten werden konnte. Dieser
Schlacke wurden jedoch unmittelbar nach Durch-
kochen des Spiegeleisens 900 kg Flußspat mit 95 %
Ca Fl₂ zugegeben, der also eine halbe Stunde auf die
Schlacke einwirken konnte. Aus Bad und Schlacke
wurden vor dem Zusatz des Spiegeleisens zwei Probe-
n, nach Durchkochen des Spiegeleisens eine Probe

Zahlentafel 4. Versuche mit Flußspatzusatz.

| Zeit der Probenahme | Stahl | | | | Schlacke | | | | | | | | | |
|---------------------|-------|-------|------|-------|---------------------------------|-------|----------------------------------|-------|-------|----------------------------------|-------|------|---------------------------------|----------------------|
| | C % | P % | Mn % | S % | SiO ₂ % | FeO % | Fe ₂ O ₃ % | MnO % | CaO % | Al ₂ O ₃ % | MgO % | S % | P ₂ O ₅ % | Ca Fl ₂ % |
| 2,15 | 0,145 | 0,026 | 0,35 | 0,081 | 19,90 | 10,80 | 2,14 | 17,07 | 38,80 | 2,08 | 6,16 | 0,21 | 2,68 | |
| 2,30 | 0,115 | 0,033 | 0,32 | 0,083 | 17,70 | 10,67 | 2,71 | 16,77 | 39,30 | 3,16 | 6,35 | 0,25 | 2,52 | |
| 2,32 | | | | | Zusatz von 2000 kg Spiegeleisen | | | | | | | | | |
| 3,00 | 0,175 | 0,038 | 0,44 | 0,081 | 17,85 | 10,67 | 1,57 | 17,28 | 39,90 | 2,57 | 6,85 | 0,36 | 2,50 | |
| 3,01 | | | | | Zusatz von 900 kg Flußspat | | | | | | | | | |
| 3,11 | 0,120 | 0,027 | 0,38 | 0,064 | 17,60 | 11,44 | 1,57 | 15,83 | 34,65 | 2,36 | 7,29 | 0,26 | 2,29 | 6,34 |
| 3,21 | 0,100 | 0,030 | 0,33 | 0,060 | 18,05 | 11,70 | 2,14 | 16,25 | 35,18 | 1,90 | 6,65 | 0,25 | 2,21 | 5,25 |
| 3,23 | | | | | Zusatz von 300 kg Spiegeleisen | | | | | | | | | |
| 3,33 | 0,100 | 0,030 | 0,35 | 0,060 | 18,25 | 11,70 | 2,71 | 16,02 | 35,50 | 2,51 | 7,15 | 0,24 | 2,13 | 3,49 |
| 3,34 | | | | | Abstich | | | | | | | | | |

und nach Flußspatzusatz drei Proben entnommen. Das Ergebnis zeigt Zahlentafel 4.

Besonders auffallend ist zunächst in den Analysen, daß der Kieselsäuregehalt nicht ab-, sondern sogar noch etwas zugenommen hat, obwohl Fluorkalzium auf Kieselsäure eingewirkt hat und diese Wirkung, wie immer nach dem Flußspatzusatz, deutlich an den dicken weißen Rauchwolken, die der Esse des Ofens nach dem Zusatz entströmten, zu erkennen war.

Wie die Kieselsäure sich theoretisch berechnen würde, zeigt folgende Betrachtung: Die Menge der abgestochenen Endschlacke betrug 9000 kg. Hierin befanden sich 3,49 % Ca Fl₂, also 314 kg Ca Fl₂. Zugewetzt wurden 900 kg Flußspat mit 95 % Ca Fl₂, also 855 kg Ca Fl₂. Verbraucht sind also 541 kg Ca Fl₂. Nach der Gleichung $SiO_2 + 2 Ca Fl_2 = Si Fl_2 + 2 CaO$ entfernen 541 kg Ca Fl₂, 208 kg SiO₂ aus der Schlacke. Der Flußspat selbst enthält 1,85 % SiO₂, so daß aus 900 kg Flußspat rd. 17 kg SiO₂ hinzukommen und die Abnahme dann 191 kg beträgt. Nun hat sich die Schlackenmenge um die 314 kg in der Schlacke verbleibendes Fluorkalzium und nach obiger Gleichung um 388 kg CaO — 208 kg SiO₂, also um weitere 180 kg, im ganzen also um 494 oder rd. 500 kg vermehrt; ursprünglich müßten also nur 8500 kg vorhanden gewesen sein. Da die Endschlacke mit 9000 kg Gewicht 18,25 % SiO₂, also 1643 kg SiO₂ enthielt, so hätte die Anfangsschlacke (8500 kg) theoretisch 1643 + 191 kg = 1834 kg, also 21,57 % SiO₂ enthalten müssen, gegen 17,85 % laut Analyse. Da der Augenschein gelehrt hat, daß Kieselsäure in großen Mengen abgeraucht ist, so ist diese wieder ersetzt worden. Infolgedessen ist auch die Schlackenmenge ursprünglich noch kleiner als 8500 kg gewesen und hat unter weiterer Berücksichtigung der Zunahme der Schlacke an Eisen etwa 7900 kg betragen.

Zur weiteren Klarstellung wurden in einer anderen Schlacke vor und nach Flußspatzusatz in ganz kurzen Abständen Proben auf ihren Gehalt an Kieselsäure untersucht, die folgendes Bild zeigten:

| Zeit der Probenahme | SiO ₂ % |
|---------------------------------|--------------------|
| Nr. I Uhr 1028 | 17,23 |
| 1030 Zusatz von 800 kg Flußspat | |
| II 1033 | 17,05 |
| III 1037 | 16,18 |
| IV 1043 | 17,08 |
| V 1113 | 17,70 |

Es zeigt sich auch hier, daß der Kieselsäuregehalt zwar zunächst in den ersten sieben Minuten eine Kleinigkeit abgenommen hat, dann aber wieder steigt. Die Schlacke nimmt also wieder Kieselsäure auf, die wohl aus der Ofenzustellung stammt, was sich dadurch bemerkbar macht, daß durch Herauslösen von Kieselsäure aus der Zustellung eine starke Zerstörung der Teile des Herdes und der Wandungen stattfindet, die mit der Schlacke in Berührung kommen. Durch den Flußspatzusatz ist die Schlacke also keineswegs basischer geworden. Der Schwefelgehalt im Bade ist von 0,031 % nach Zusatz von Flußspat auf 0,064 % und dann auf 0,060 % gefallen; in der Schlacke hat aber der Gehalt an Schwefel nicht etwa zu-, sondern zunächst ebenfalls abgenommen und zwar mehr abgenommen, als der Verdünnung der Schlacke durch den zugefügten Flußspat entspricht. Dasselbe Ergebnis lieferte eine andere Schmelzung, die in derselben Weise mit Flußspat behandelt wurde, und die bezüglich des Schwefelgehaltes im Stahl und in der Schlacke folgendes Bild zeigte:

| Zeit der Probenahme Uhr | S im Stahl % | S in der Schlacke % |
|----------------------------|----------------------------|---------------------|
| 10 ⁵⁵ | 0,081 | 0,233 |
| 11 ⁰⁰ | Zusatz von 800 kg Flußspat | |
| 11 ²⁰ | 0,060 | 0,165 |
| 11 ⁴⁰ | nicht bestimmt | 0,182 |
| 12 ¹² | 0,042 | 0,220 |
| 12 ¹³ | Abstich | — |

Eine Stoffbilanz für den Schwefel stellt sich im ersten Beispiel wie folgt: Das Gewicht des Stahls betrug 55 000 kg, das der Schlacke vor Flußspatzusatz 7900 kg, das der Endschlacke 9000 kg. Es waren also vor Flußspatzusatz im Stahl 0,081 % = 44,55 kg und in der Schlacke 0,36 % = 28,44 kg, zusammen 72,99 kg Schwefel, bei den Fertigerzeugnissen aber im Stahl 0,06 % = 33 kg und in der Schlacke 0,24 = 21,6 kg, zusammen also 54,60 kg Schwefel vorhanden, so daß 18,39 kg Schwefel fehlen.

Die aus der Gewichtsabnahme des Schwefels im Bade und in der Schlacke festgestellte Verflüchtigung von Schwefel legt den Wunsch nahe, auch in den Abgasen die flüchtigen Schwefelverbindungen zu bestimmen. Es ist hierbei zunächst zu berücksichtigen,

daß die Verbrennungsgase an sich schon schwefelige Säure, aus dem Generatorgas stammend, enthalten. Es kam bei den angestellten Versuchen nun der Umstand zustatten, daß der Versuchsofen mit aus rheinischen Braunkohlenbriketts erzeugtem, sehr schwefelarmem Gase betrieben wurde. Diese Briketts enthalten nur etwa 0,4 % Schwefel, von dem nach den Analysen 0,17 % in der kalkigen Brikettasche zurückbleiben, so daß nur 0,23 % in das Gas gelangen. Die durchgesetzte Kohlenmenge von 40 t in 24 st läßt in einem Zeitraum von 10 min, währenddessen 10 l Abgase zur Untersuchung auf schwefelige Säure abgesaugt werden konnten, etwa 3000 cbm Abgase durch den Ofenstreichen, so daß die aus dem Generatorgas stammende Schwefelmenge theoretisch in 10 l Abgasen $0,00213 \text{ g} = 0,213 \text{ g im m}^3$ ergeben müßte. Der Versuch wurde mehrfach derart angestellt, daß aus dem zwischen Ofenkopf und Luftkammer senkrecht abfallenden Zug auf der Rückseite des Ofens 10 l Gas durch ein wassergekühltes Rohr durch Kalilauge hindurch abgesaugt wurden. Der Schwefel wurde dann in der Kalilauge bestimmt, und es ergaben sich Schwefelgehalte zwischen 0,00116 bis 0,00340 g in 10 l, im Mittel $0,00220 \text{ g} = 0,22 \text{ g im m}^3$. Auf dieselbe Weise wurden nun 10 l Abgase nach Zusatz von Flußspat untersucht. Beim Absaugen durch das wassergekühlte Rohr konnte eine weitere Schwefelaufnahme, als durch den Gehalt der Gase an schwefeliger Säure bedingt, in der Kalilauge nicht festgestellt werden, obwohl die Analysen von Stahl und Schlacke bei mehreren Versuchen ergaben, daß 6 bis 10 kg Schwefel verflüchtigt waren, die in 10 l Abgasen recht nennenswerte Mengen Schwefel hätten finden lassen müssen. Man kann also hieraus zunächst ersehen, daß der Schwefel nicht in der Form von schwefeliger Säure entweicht. Dagegen ist die Möglichkeit der Bildung von Schwefelfluoriden gegeben, von denen z. B. eine Verbindung SFl_6 bekannt ist. Es lag nun die Vermutung nahe, daß diese oder jene Fluor-schwefelverbindung in der niedrigen Temperatur des wassergekühlten Rohres zum Niederschlag gelangen könnte; daher wurde das Gas durch ein Porzellanrohr heiß durch die Kalilauge gesaugt, und nunmehr zeigte sich, daß in der Tat größere Mengen Schwefel in der Kalilauge enthalten waren. Die Zeit des Durchsaugens der 10 l betrug bei dem gegenüber dem wassergekühlten Rohr veränderten Rohrquerschnitt des Porzellanrohres 7 min. Die Bestimmung des Schwefels im Stahl und in der Schlacke vor und nach Zusatz von 700 kg Flußspat ergab, daß in diesen 7 min 3,98 kg Schwefel verflüchtigt waren. In den 7 min haben nach theoretischer Berechnung aus dem durchschnittlichen stündlichen Kohlenverbrauch etwa 2100 m³ Abgase den Ofen verlassen; demnach muß der Schwefelgehalt im Kubikmeter Gas theoretisch 1,895 g betragen. Ermittelt wurden in den 10 l Abgasen 0,01966 g Schwefel, also im Kubikmeter 1,966 g. Hiervon sind 0,22 g als aus dem Gase stammend abzuziehen, so daß 1,746 g Schwefel als aus dem Ofen in 1 m³ Gas während der ersten 7 min der Einwirkung des Flußspats verflüchtigt in der Kalilauge festgestellt werden konnten.

Die Versuche ergaben demnach, daß die Wirkung eines Flußspatzusatzes zur Martinofenschlacke hinsichtlich der Verminderung des Schwefelgehaltes darauf beruht, daß der Schwefel in irgendeiner Form aus der Schlacke verflüchtigt wird und diese dadurch befähigt wird, aus dem Bade wieder neuen Schwefel aufzunehmen. Die zuletzt angeführten Proben, deren Schmelzung nach dem Zusatz von Flußspat noch 1¼ Stunde im Ofen gehalten werden konnte, zeigen dies besonders deutlich. Der Schwefelgehalt in der Endschlacke ist wieder annähernd derselbe wie vor dem Flußspatzusatz, nachdem er vorübergehend stark gefallen war; der Schwefelgehalt im Bade ist von 0,081 % auf 0,042 % zurückgegangen.

Der Vollständigkeit wegen sei noch bemerkt, daß ein Zusatz von Flußspat zu einer phosphorsäurehaltigen Schlacke die Zitratlöslichkeit der Phosphorsäure fast vollständig aufhebt, daß man also Flußspat bei Schlacken, die Düngezwecken dienen sollen, nicht verwenden kann. Worin diese Tatsache ihren Grund findet, ist bisher wohl nicht aufgeklärt.

Nach Abschluß obiger Versuche wird mir eine bemerkenswerte amerikanische Arbeit¹⁾ über Flußspat bei der Eisen- und Stahlerzeugung bekannt, die auch darauf hinweist, daß Flußspat flüchtige Schwefel- und Phosphorverbindungen aus dem Bade entfernt. Die Arbeit besagt im Auszug folgendes:

Bei Anwendung von Flußspat werden die günstigsten Ergebnisse auf basischem Herd bei basischer Schlacke und bei nicht zu stark oxydierend wirkenden Verhältnissen erzielt. Kieselsäure, Schwefel und Phosphor setzen sich mit dem Fluor des Flußspats zu flüchtigen Verbindungen um nach den Formeln:

1. $2 \text{ CaFl}_2 + \text{SiO}_2 = 2 \text{ CaO} + \text{SiFl}_4$,
2. $2 \text{ CaFl}_2 + 3 \text{ S} = 2 \text{ CaS} + 3 \text{ SFl}_4$,
3. $2 \text{ CaFl}_2 + 3 \text{ P} = 2 \text{ CaP} + 3 \text{ PFl}_4$.

Durch die flüchtigen Verbindungen wird ein Teil der schwerschmelzbaren Schlackenbestandteile entfernt, während das freiwerdende Kalzium Silikate, Sulfide und Phosphide bildet, die in die Schlacke gehen. Durch den hierbei zunehmenden Kalkgehalt der Schlacke entstehen folgende Vorteile: die Schlacke wird basischer, leichter schmelzbar und flüssiger; der Schmelzpunkt der Schlacke wird erniedrigt, so daß eine Brennstoffersparnis erzielt wird, zumal da bei der Bildung der Fluoride Wärme entsteht, und schließlich wird durch die Konzentration der Schlacke das Metallausbringen erhöht.

Im amerikanischen Martinofenbetrieb wird der Flußspat besonders bei der Erzeugung von Schienenstahl, Stahlformguß und Qualitätsstählen angewandt. Durch Zusatz von Flußspat wird die Schmelzdauer des eingesetzten Kalkes auf die Hälfte vermindert. Der Zusatz erfolgt erst dann, wenn die Kalkbrocken auf dem Bade schwimmen, also etwa zwei Stunden vor dem Abstecken. Wird der Flußspat früher oder im Ueberschuß zugegeben, so wird die Schlacke zu dünn; es besteht dann die Gefahr, daß der Kohlenstoff zu schnell abgeschieden und das Bad infolgedessen zu stark abgekühlt wird. Ferner treten hohe

¹⁾ J. F o h s : The Iron Age 1909, 27. Mai, S. 1692/3

Metallverluste durch Abbrand ein, und der Schwefel und Phosphor werden zu schnell oxydiert, so daß die Gefahr einer Rückphosphorung und Rückschwefelung eintritt.

Im allgemeinen wird ein Flußspatzusatz bis zu 8 % (im Mittel 3 %) des Kalksatzes gegeben, je nach dem Flüssigkeitsgrade der Schlacke. Wenn die Schlacke dick ist und nur langsam schmilzt, wird etwas Flußspat aufgeworfen. Bei einem Einsatz von 50 bis 70 t beträgt der Zusatz 90 bis 500 kg, entsprechend 0,15 bis 0,8 % des Einsatzes. Bei der Illinois Steel Co. in South-Chicago werden auf 90 kg Kalkstein durchschnittlich ungefähr 3 kg Flußspat gesetzt. Der Flußspat wird schaufelweise eingeworfen, wenn der auf dem Bad schwimmende Kalk eine gewisse Temperatur hat. Nach anderer Angabe werden für die Tonne weichen Martin Stahl auf 135 kg Kalkstein ungefähr 6 kg Flußspat zugesetzt.

Ob allerdings der Vorgang sich nach der von dem amerikanischen Verfasser aufgestellten Gleichung $2 \text{ Ca Fl}_2 + 3 \text{ S} = 2 \text{ Ca S} + \text{S Fl}_4$, und $2 \text{ Ca Fl}_2 + 3 \text{ P} = 2 \text{ Ca P} + \text{P Fl}_4$ ¹⁾ vollzieht, scheint sehr fraglich, denn freier Schwefel und Phosphor ist in der Schlacke sicherlich nicht vorhanden. Wenn ferner gesagt wird, daß bei der Bildung der Fluoride Wärme entsteht, so könnte daraus geschlossen werden, daß der Flußspatzusatz günstig auf die Wärmeentwicklung im Ofen einwirkt. Dies trifft jedoch nicht zu; im Gegenteil haben unsere Versuche in der Praxis ergeben, daß jedesmal nach Zusatz größerer Mengen Flußspats zur Schlacke eine starke Abkühlung nicht nur des Bades, sondern auch des Ofens eintrat. In der Arbeit wird weiter behauptet, daß die Schlacke durch den Zusatz des Fluorkalziums basischer wird, was zu den oben beschriebenen Versuchen in Widerspruch steht. Da ferner die Schlacke durch erneute Kieselsäureaufnahme in der Gewichtsmenge nicht abnimmt, kann auch von deren Konzentration und dadurch erhöhtem Metallausbringen, wie der Verfasser behauptet, keine Rede sein.

Dagegen gibt die Arbeit in der Behauptung, daß es möglich ist, daß unter bestimmten Verhältnissen trotz Zusatz von Flußspat bei sehr schneller Kohlenstoffverbrennung Rückschwefelung eintreten kann, eine Bestätigung für einen Vorgang, der auch bei uns bei einer Versuchsschmelzung auftrat. Die betreffende Schmelzung war ungewöhnlich hart bei sehr dicker Schlacke. Schon 10 min nach Zusatz von etwa 10 % Flußspat zur Schlacke war das Eisen nach heftigem Schäumen weich geworden. Der Schwefel betrug vor Zusatz des Flußspats im Stahl 0,048 %, in der Schlacke 0,34 %, 10 min nach Zusatz im Stahl 0,064 %, in der Schlacke nur 0,09 %. Das Einsatzgewicht betrug 40 t, es gingen also 6,4 kg Schwefel aus der Schlacke ins Bad. Abgesehen davon, daß das etwa 7000 kg betragende Schlackengewicht durch den Flußspatzusatz auf etwa 7700 kg erhöht wurde,

¹⁾ Bekannt sind an Phosphorfluorverbindungen nur die Fluoride P Fl_3 und P Fl_5 .

wodurch der Schwefelgehalt in der Schlacke um 10 %, also auf 0,31 % abnehmen mußte, wurde er durch die in das Bad übergegangenen 6,4 kg Schwefel um weitere 0,08 % vermindert, hätte also 0,23 % betragen müssen. Da sich nun 0,09 % in der Schlacke befanden, so waren 0,14 % gleich 10,8 kg Schwefel verflüchtigt worden. Trotzdem hatte der Schwefel im Bade in den ersten 10 min zugenommen. Die Fertigschmelzung zeigte dann allerdings wieder nur 0,05 % S, da die Schlacke im weiteren Schmelzverlauf wieder Schwefel aus dem Stahl aufnahm. Auch bei weichen Schmelzungen hat sich verschiedentlich zunächst eine Rückschwefelung gezeigt, immer aber nur dann, wenn der Flußspat in großen Mengen plötzlich der fertigen Schlacke zugesetzt wurde. Immer wurde aber auch in diesen Fällen eine so starke Abnahme des Schwefelgehaltes in der Schlacke festgestellt, daß die Summe des Schwefels im Bade und in der Schlacke erheblich abgenommen hatte, Schwefel also verflüchtigt war. So hatte in einem Fall der Schwefelgehalt nach Zusatz von 700 kg Flußspat zu 44 t Stahl zunächst eine Zunahme von 0,076 % auf 0,097 % erfahren, während der Schwefelgehalt in den 8200 kg zugehöriger Schlacke von 0,385 % auf 0,016 % gefallen war. Es waren also 18,6 kg Schwefel verflüchtigt worden. Daß eine so schwefelarme Schlacke, deren Möglichkeit im übrigen auch nicht sehr für die Wahrscheinlichkeit der Formel $2 \text{ Ca Fl}_2 + 3 \text{ S} = 2 \text{ Ca S} + \text{S Fl}_4$ spricht, denn dann müßte die Schlacke immer mehr Schwefel enthalten, außerordentlich aufnahmefähig für Schwefel aus dem Bade wird, leuchtet ohne weiteres ein. Voraussetzung ist dann für die Entschwefelung des Bades allerdings, daß nach Zusatz des Flußspats die Schmelze noch genügend lange im Ofen verbleiben kann. Die Befürchtung, daß ein zu frühes Aufgeben des Flußspats schädlich sein könnte, ist daher nicht gegeben. Man kann im Gegenteil nach meinen Erfahrungen den Flußspat sofort mit dem Kalk einsetzen, muß ihn aber mindestens dann in den Ofen bringen, wenn noch Kalkberge in der Schlacke stehen, da man sonst Gefahr läuft, daß die Zeit fehlt, eine etwa eingetretene Rückschwefelung wieder wettzumachen. Daß in mit Flußspat behandelten Schmelzungen auch der Phosphorgehalt immer sehr niedrig ist, entspricht auch meinen Erfahrungen.

Zusammenfassung.

Setzt man einer Martinschlacke Flußspat zu, so wird dieser nur bis zu einer gewissen Grenze, die bei 2 bis 2,5 % Fluorkalziumgehalt liegt, zersetzt. Durch den Flußspatzusatz wird zwar zunächst Kieselsäure aus der Schlacke als Siliziumfluorid abgeraucht, diese Kieselsäure wird aber aus der Zustellung des Ofens wieder restlos ersetzt. Flußspat wirkt in der Weise entschwefelnd, daß der Schwefel aus der Schlacke in irgendeiner Form verflüchtigt wird und die Schlacke dadurch erneut Schwefel aus dem Bade aufnehmen kann.

An den Bericht schloß sich folgender Meinungs-
austausch an:

Betriebsdirektor K. Neu (Neunkirchen): Ich möchte nachstehend die Ergebnisse beim Arbeiten mit Flußspat im Elektroofen in Vergleich zu den eben gehörten Ausführungen ziehen. Beim Aufgeben der Entschwefelungsschlacke, die in den in Betracht kommenden Fällen aus 140 kg gebranntem, gemahlenem Kalk, 40 kg Schweißsand, 40 kg Flußspat und 90 kg Kalziumkarbid bestand, müßten ähnliche Verhältnisse zu beobachten sein. Ich habe sechs Schlacken von fertig gebildeten, flüssigen Endschlacke von verschiedenem Aussehen untersuchen lassen. Die Analysenergebnisse sind in Zahlentafel 5 angegeben. Den Fluorkalziumgehalt habe ich stets mitbestimmen lassen, weil ich der Ansicht war, daß dessen Anwesenheit in der Schlacke deren Flüssigkeitsgrad beeinflussen könnte, ähnlich wie z. B. ein geringer Gehalt an Barit in Hochofenschlacken deren Flüssigkeitsgrad beeinflussen kann. Wie aus dem Fluorkalziumgehalt der Endschlacken zu ersehen, findet man auch hier einen Mindestgehalt von 1,9 % neben einem Höchstgehalt von 5,86 %. Die Zahlen decken sich also auch hier mit denen des Berichterstatters. Anders stellen sich aber die Ergebnisse bei der Ermittlung des Teilungskoeffizienten für Schwefel.

Flußspatzusatz finden sich neben 46,50 % CaO noch 12,97 % MgO, während bei denen mit Flußspatzusatz neben 45,98 % CaO nur 4,55 % MgO gefunden wurden. Der Schwefelgehalt im fertigen Stahl beträgt bei dem höheren Magnesiumgehalt von 12,97 % nach den Angaben 0,09 %, während er bei dem zugehörigen Stahl der Schlacken mit 4,55 % MgO nur 0,06 % S beträgt. Nun besitzen aber (nach Ledeburs Eisenhüttenkunde, 5. Aufl., Bd. I, S. 357) kalk- oder manganreiche Schlacken, in denen Kalk oder Manganoxydul ganz oder zum größeren Teile durch eine chemisch gleichwertige Menge Magnesia ersetzt ist, geringere Neigung zur Schwefelaufnahme. Magnesia besitzt nur geringe Verwandtschaft zum Schwefel. Ueber das Auftreten des Schwefels in den Schlacken haben hauptsächlich die Untersuchungen von J. H. Vogt entscheidenden Aufschluß gegeben; nach diesen tritt der Schwefel in den Schlacken als Monosulfid auf, und zwar kommen hier hauptsächlich Kalzium-, Mangan-, Eisen- und Zinksulfide in Frage, während Magnesiumsulfid den vorgenannten gegenüber in den Hintergrund tritt. In diesem Sinne erklärt sich die geringere Entschwefelung im ersten Falle einfacher; hier ist das Verhältnis von MgO:CaO = 0,3, im zweiten dagegen 0,1 (bei I = 0,6 — Silikat, bei II = 0,8 — Silikat).

Zahlentafel 5. Endschlacken von Elektrostahlschmelzungen mit Flußspatzusatz.

| Nr. | Aussehen der Endschlacke | SiO ₂ % | CaO % | MgO % | Fe % | Mn % | Al ₂ O ₃ % | P ₂ O ₅ % | S in der Schl. % | CaF ₂ % | Si im Enderzeugnis % | Teilungs- Koeffizient für Schwefel | Basizität | Silzierungs- Stufe |
|-----|--------------------------|-----------------------|----------|----------|---------|---------|-------------------------------------|------------------------------------|---------------------|-----------------------|-------------------------|--|-----------|-----------------------|
| 1 | hellgrün. | 26,61 | 50,66 | 7,63 | 2,55 | 0,95 | 1,38 | 0,18 | 0,44 | 5,86 | 0,035 | 12,6 | 1,24 | 0,74 |
| 2 | dunkelgrau | 28,67 | 50,97 | 9,63 | 1,81 | 0,43 | 2,72 | — | 0,86 | 3,40 | 0,050 | 17,2 | 1,15 | 0,75 |
| 3 | weiß; zerfallen | 27,14 | 53,57 | 5,98 | 0,51 | 0,20 | 3,90 | — | 0,83 | 5,28 | 0,050 | 16,6 | 1,10 | 0,73 |
| 4 | hellgrau | 29,80 | 52,33 | 9,37 | 1,92 | 0,75 | 1,18 | 0,18 | 0,75 | 1,90 | 0,065 | 11,5 | 1,17 | 0,70 |
| 5 | dunkelgrau | 28,10 | 45,92 | 13,13 | 3,30 | 1,97 | 1,56 | — | 0,44 | 2,85 | 0,05 | 8,8 | 1,26 | 0,73 |
| 6 | „ | 22,70 | 51,89 | 9,86 | 2,39 | 3,13 | 2,93 | — | 0,35 | 4,50 | 0,040 | 8,7 | 1,51 | 0,56 |

Die erhebliche Verschiedenheit der Temperaturen im Elektroofen gegenüber den im Martinofen lassen von vornherein eine Abweichung in den Beobachtungen erwarten. Der niedrigste Schwefelgehalt im Fertigerzeugnis liegt hier bei einem Teilungskoeffizienten von 12,6, während der höchste Schwefelgehalt bei einem Koeffizienten von 11,5 liegt. Entgegen den Untersuchungen des Berichterstatters ist hier keine Verminderung des Schwefelgehaltes in Elektrostahl bei steigendem Teilungskoeffizienten für Schwefel eingetreten. Bei gleichem Schwefelgehalt im Enderzeugnis schwanken diese Koeffizienten in den unter 2, 3 und 5 angeführten Analysen zwischen 8,8, 16,6 und 17,2. Man kann hier also keineswegs den Schluß ziehen, daß mit steigendem Teilungskoeffizienten eine Abnahme des Schwefelgehaltes im Enderzeugnis verbunden sein muß.

Den niedrigsten Fluorkalziumgehalt ermittelten wir mit 1,9 % in der Schlacke. Hier hat also der Flußspat ausreichend lange Zeit eingewirkt; trotzdem ist der Schwefelgehalt im Enderzeugnis mit 0,065 % höher als bei einem niedrigen Schwefelgehalt im Enderzeugnis von 0,035 % bei einem Fluorkalziumgehalt der Endschlacke von 5,86 % und einem Teilungskoeffizienten von 12,6 gegenüber 11,5. Ob in dem einen oder anderen Falle Rückschwefelung eingetreten ist, kann ich nicht sagen, da wir daraufhin keine Ermittlungen angestellt haben. Es ist aber nicht anzunehmen, daß im Falle 3, wo die Endschlacke weiß und zerfallen, also fast frei von Metalloxyden gewesen ist, eine Rückschwefelung eingetreten sein kann. Hier findet sich aber bei einem Teilungskoeffizienten von 16,6 und einem Fluorkalziumgehalt von 5,28 % in der Schlacke noch ein Schwefelgehalt von 0,05 % im fertigen Elektrostahl.

Ich möchte ferner auf die von dem Berichterstatter angeführten Analysen von Martinschlacken mit und ohne Flußspatzusatz hinweisen. In den Schlacken ohne

Es wäre noch zu prüfen, ob der Flüssigkeitsgrad der beiden Schlacken nicht noch einen wesentlichen Einfluß auf die Entschwefelung ausgeübt hat, und in welcher Weise ein in der Schlacke verbliebener Fluorkalziumgehalt je nach seiner Höhe deren Flüssigkeitsgrad zu beeinflussen vermag. Nach Ledeburs Eisenhüttenkunde, 5. Aufl., Bd. I, S. 210, zeigt sich bei der Schlackenbildung das nämliche Gesetz, das auch bei den Metalllegierungen und vermutlich auch bei der größten Zahl aller Lösungen überhaupt seine Gültigkeit besitzt: „daß die Schmelz- und Erstarrungstemperatur im allgemeinen um so tiefer liegt, je größer die Zahl der in der Vereinigung auftretenden einzelnen Körper ist.“ In Bezug auf den Flüssigkeitsgrad wäre noch darauf hinzuweisen, daß die bei niedrigerer Temperatur schmelzbaren Schlacken keineswegs immer die dünnflüssigeren zu sein brauchen.

Ich möchte noch mit einigen Worten auf den Teilungskoeffizienten hinweisen. Das Verhältnis der Konzentrationen, in denen ein Stoff in zwei miteinander in Berührung stehenden Lösungsmitteln vorhanden ist, nennt man seinen Teilungskoeffizienten. Dieser Teilungskoeffizient ist abhängig von der jeweiligen Zusammensetzung der beiden Lösungsmittel, im vorliegenden Falle also von der Zusammensetzung der Schlacke und des erfolgten Enderzeugnisses. Es wird also nicht ganz gleichgültig sein, ob wir im Eisen Mangansulfid oder Eisensulfid und in der Schlacke Kalziumsulfid oder Mangansulfid oder Eisensulfid gelöst haben. Weitere Abweichungen werden sich wohl auch daraus ergeben, daß uns die Temperatur unbekannt ist, für die wir den Teilungskoeffizienten ermitteln. Nach H. v. Jüptner¹⁾ scheinen die Abweichungen bei verschiedenen Temperaturen allerdings nicht sehr bedeutend zu sein. Als wichtigste,

¹⁾ St. u. E. 1902, 1. April, S. 387; 15. April, S. 432.

den Teilungskoeffizienten beeinflussende Punkte gibt Jüptner noch die Silizierungsstufe, den relativen Kalk- und Magnesiumgehalt der Schlacken und den Kohlenstoff-, Silizium-, Mangan- und Phosphorgehalt des Stahles an. Endlich ist dieser Teilungskoeffizient auch abhängig von dem Gleichgewichtszustand zwischen Schlacke und Bad, der sich in der Betriebspraxis durchaus nicht immer sicher erreichen läßt. Gerade beim Martinverfahren erleidet dieses Gleichgewicht infolge des fortschreitenden Frischprozesses andauernd eine Störung.

Direktor S. Schleicher (Geisweid): Es ist vollkommen richtig, daß der Teilungskoeffizient von den verschiedensten Umständen abhängt; unter gleichen Verhältnissen aber, d. h. im übrigen bei gleicher Zusammensetzung der Schlacke, wird man immer eine Erhöhung des Teilungskoeffizienten durch den Zusatz von Flußspat feststellen können. Was den Magnesiumgehalt der beiden von mir angezogenen Schlacken betrifft, so sind diese beiden Schlackenbeispiele aus einer großen Reihe von Analysen herausgegriffen, unter denen sich auch viele Analysen mit gleichartigem Magnesiumgehalt befanden; immer konnte aber auch dann eine Zunahme des Teilungskoeffizienten durch Flußspatzusatz ermittelt werden. Dies ist auch erklärlich, denn wenn Schwefel aus der Schlacke verflüchtigt wird und dann Schwefel aus dem Stahl in die Schlacke übergeht, so muß der Teilungskoeffizient unbedingt steigen, da das Schlackengewicht nur etwa 15 % des Stahlgewichts beträgt, also der Prozentgehalt an Schwefel in der Schlacke mehr wächst, als der Prozentgehalt im Stahl abnimmt.

Direktor O. Holz (Oberhausen): Daß der Zusatz von Flußspat bei der Durchführung des Martinverfahrens eine große Erleichterung gewährt, ist nicht nur uns Stahlwerkern, sondern auch den Schmelzern bekannt, denen man die Verwendung von Flußspat verbieten muß. Die Gutartigkeit des Martinofens, dem der Bericht-erstatte so große Mengen Flußspat zusetzen konnte, ohne seine Zustellung zu schädigen, setzt mich in Erstaunen. Ich glaube übrigens nicht ohne weiteres, daß das Fluor mit dem Silizium in der Schlacke eine Verbindung eingeht; es könnte auch möglich sein, daß das Fluor durch in der Schlacke enthaltene Säuren angetrieben wird, um dann mit dem in den Gasen enthaltenen, fein verteilten Teilchen der sauren Zustellung Siliziumfluorid zu bilden. Dies würde dadurch bestätigt, daß die Oefen beim Zusatz von Flußspat bekanntlich sehr leiden. Der Flußspatzusatz hat zunächst zur Folge, daß die Schlacke einen höheren Flüssigkeitsgrad erreicht, wodurch ihre Reaktionsfähigkeit außerordentlich gesteigert wird, wie Herr Neu richtig beobachtet hat. Der ganze Schmelzgang wird günstig beeinflusst, und es läßt sich wohl annehmen, daß eine erhöhte Schwefelaufnahme aus dem Stahl erfolgt. Das Siliziumfluorid bildet sich wohl unabhängig von der in der Schlacke enthaltenen Kieselsäure, denn sowohl Herr Schleicher als auch Herr Neu haben festgestellt, daß der Kieselsäuregehalt im Schlackenbade fast durchweg gleich bleibt.

Direktor S. Schleicher (Geisweid): Eine starke Zerstörung der Ofenköpfe habe ich nie beobachten können. Selbst bei Zusatz von Flußspat zu jeder einzelnen Schmelzung einer ganzen Ofenreise konnte keine schlechtere Haltbarkeit der Ofenköpfe festgestellt werden als bei Arbeiten ohne Flußspat; dagegen leidet der Herd, und der Dolomitverbrauch steigt. Wenn freies Fluor aus der Schlacke gebildet würde, so wäre denkbar, daß die der Esse entströmenden dicken, weißen Nebel sich erst aus der Kieselsäure der Ofenköpfe gebildet hätten, aber diese Nebel bedecken bereits die Schlackenoberfläche. Wenn die Schwefelaufnahme durch die reaktionsfähigere Schlacke erfolgte, so müßte sich der Schwefel in der Schlacke vorfinden. Es zeigt sich aber, daß der Schwefel in der Schlacke abnimmt, im zuletzt angeführten Beispiel von 0,385 auf 0,016 %; dabei konnte nachgewiesen werden, daß in Bad und Schlacke 18,6 kg Schwefel fehlten, die also verflüchtigt waren. Was den Kieselsäuregehalt betrifft, so zeigen die Analysen, daß er tatsächlich zunächst in der Schlacke abnimmt, dann aber wieder steigt. Die gewaltsam ent-

silizierte Schlacke nimmt eben wieder Kieselsäure auf, die sie in dem schlackengetränkten Herd reichlich vorfindet, und daher erklärt sich auch, daß der Herd, so weit er mit der Schlacke in Berührung kommt, stark leidet und der Dolomitverbrauch steigt.

Dr.-Ing. Ph. Monnarz (Essen): Aus den Ausführungen des Berichterstatters geht hervor, daß der Schwefel während des Martinprozesses bei Verwendung von Flußspat nicht als schwefelige Säure, sondern in Gestalt einer anderen flüchtigen Verbindung entweicht, die sich in einem wassergekühlten Rohr niederschlägt. Ich möchte mir die Anfrage erlauben, ob Versuche gemacht worden sind, größere Mengen der Verbindung in wassergekühlter Vorlage abzuscheiden, um eine analytische Bestimmung vornehmen zu können.

Ferner möchte ich um Aufklärung über einige Punkte der Zahlentafel 4 bitten. Nach dem Zusatz von 2000 kg Spiegeleisen nahm der Schwefelgehalt im Stahlbade um 0,002 % ab, während eine Zunahme des Schwefels in der Schlacke von 0,11 % erfolgte; das entspräche einer Zunahme des Gesamtschwefels um etwa 8 kg. Wenn der Schwefelgehalt von 0,36 % in der Schlacke wirklich stimmt, so hätte sich im Metallbade 0,067 % Schwefel ergeben müssen. Das führt aber zu dem Schluß, daß der Hauptanteil der Entschwefelung dem Spiegeleisenzusatz zuzuschreiben wäre.

Wenn man annimmt, daß der Mangangehalt des Spiegeleisens 10 % betragen habe, so scheinen sich während des Schmelzanges mit dem Schwefel, Silizium und Fluor auch etwa 100 kg Mangan verflüchtigt zu haben. Zur Verfolgung dieser Frage würde der Mangangehalt des zugesetzten Spiegeleisens wissenschaftlich wert sein.

Direktor S. Schleicher (Geisweid): Ein Abscheiden der flüchtigen Schwefelverbindungen in ihrer ursprünglichen Zusammensetzung ist nicht versucht worden; dies dürfte auch sehr schwierig sein, da die Verbindungen in den großen Abgasmengen verteilt und daher immer nur in sehr geringer Menge vorhanden sind. Beim Durchströmen gekühlter Rohre dürften die Verbindungen auch mit den in den Gasen vorhandenen Wasserdämpfen einwirken. Jedenfalls konnte bei heißem Abfangen der Gase und Durchleiten durch Kalilauge der verflüchtigte Schwefel in der angegebenen Weise bestimmt werden.

Die Zunahme des Schwefelgehaltes vor Zusatz von Flußspat von 0,21 auf 0,36 % ist in der Zeit von 2¹⁵ bis 3⁰⁰ erfolgt. Die Aufnahme kann aus noch ungelösten Bestandteilen des Einsatzes, Schrott, Kalk usw., aber auch aus dem Gas erfolgt sein. Die Abnahme des Schwefelgehaltes in der Schlacke ist auch nicht nur in dem einen Fall, sondern in Dutzenden von Fällen ermittelt worden. In meinem Bericht sind ja weitere drei Fälle angezogen, in denen der Schwefel in der Schlacke von 0,233 auf 0,165 %, von 0,34 auf 0,09 % und von 0,385 auf 0,016 % gefallen war. Dabei hatte im ersten Falle der Schwefelgehalt im Bade ebenfalls abgenommen, in den beiden anderen Fällen infolge Rückschwefelung etwas zugenommen, aber nur so viel, daß trotz Zunahme im Stahlbade in Bad und Schlacke in einem Falle 10,8 kg, im anderen 18,6 kg Schwefel fehlten. Was den Mangangehalt vor und nach dem Zusatz von 2000 kg Spiegeleisen betrifft, so verwenden wir in unserem Stahlwerksbetriebe diejenigen Abstiche, welche in unserem Hochofenwerk bei Erzeugung von 6- bis 8prozentigem Spiegeleisen mit zu niedrigen Mangangehalten fallen. Durch den Zusatz der 2000 kg Spiegeleisen hat das Stahlgewicht eine Zunahme von 53 t auf rd. 55 t erfahren, es waren also vorhanden vor Spiegeleisenzusatz:

| | |
|--|--------------|
| im Stahl bei 0,32 % Mn in 53 t Stahl rd. | 169 kg |
| in 7900 kg Schlacke bei 16,77 % MnO an | |
| Mangan | 1026 kg |
| | zus. 1195 kg |

| | |
|--|--------------|
| nach Spiegeleisenzusatz: | |
| im Stahl bei 0,44 % Mn in 55 t Stahl | 242 kg |
| in 7900 kg Schlacke bei 17,28 % MnO an | |
| Mangan | 1057 kg |
| | zus. 1299 kg |

also 104 kg Mangan mehr. Das Spiegeleisen muß also 5,2 % Mn enthalten haben, was durchaus möglich ist. Der Mangangehalt wurde deshalb nicht besonders bestimmt, weil der Spiegeleisenzusatz lediglich erfolgte, um die Schmelzung solange im Ofen halten zu können, daß die Einwirkung des Fluorkalziums geprüft werden konnte. Die Analysen sind jedenfalls alle nachgeprüft worden, wobei Uebereinstimmung festgestellt wurde.

Direktor G. Donner (Duisburg): Meines Erachtens ist der Flußspat das einzige wirksame Mittel, um im Martinofen eine teilweise Entschwefelung herbeizuführen. Daß das Ofenmauerwerk durch den Zusatz von Flußspat angegriffen oder zerstört wird, haben wir nicht feststellen können, vorausgesetzt, daß der Flußspat in richtiger Weise zugesetzt wird. Es besteht in einzelnen Betrieben die Sitte, den Flußspat dazu zu verwenden, den Ofenherd auszuschmelzen; das darf natürlich nicht sein, da der Herd in diesem Falle stark angegriffen bzw. zerstört wird.

Direktor Dr. F. W. Gaertner (Torgau): Der auf das Bad gebrachte Flußspat zerplatzt infolge seines Kristallwassergehaltes unter lautem Knallen, und es ist dabei unvermeidlich, daß größere Mengen dieser kleinen Flußspatteilchen an das Gewölbe und auf der abziehenden Seite an den Köpfen sich ansetzen und dort nicht unerheblichen Schaden anrichten. Ich gestatte aus diesem Grunde die Anwendung von Flußspat nur in äußerst dringenden Fällen.

Dr.-Ing. E. Herzog (Aachen-Rothe-Erde): Ich komme nicht darüber hinweg, daß der Flußspat normalerweise keine Erhöhung der Basizität zur Folge haben soll. Die Tatsache, daß die in Zahlentafel 4 wiedergegebenen Analysen nach dem Flußspatzusatz ein Gleichbleiben, ja sogar eine Erhöhung des Kieselsäuregehaltes zeigen, ist nicht nur vielsagend bezüglich des Einflusses des Flußspats auf die Haltbarkeit der Oefen, sondern der Basizitätsgrad ist zweifellos auch für das Maß der Entschwefelung nicht gleichgültig. Ich möchte daher fragen, ob sich die erwähnte Erscheinung nur bei der durch Zahlentafel 4 wiedergegebenen Probeschmelzung oder auch bei anderen Probeschmelzungen gezeigt hat.

Direktor S. Schleicher (Geisweid): Es sind in zahlreichen Fällen Versuche angestellt worden, die immer wieder ergeben haben, daß der Schwefelgehalt in der Schlacke nach Zusatz von Flußspat zunächst stark abgenommen hatte, und daß die Summe des Schwefels im Bad und in der Schlacke auch in den Fällen einen Fehlbetrag an Schwefel aufwies, in denen zunächst eine Rückschwefelung des Bades stattgefunden hatte.

Auf die Anfrage des Herrn Dr. Gaertner nach der Ofenhaltbarkeit und der Pfannenhaltbarkeit kann ich

mitteilen, daß die Köpfe und das Gewölbe des Ofens nicht leiden, daß aber der Herd in Mitleidenschaft gezogen wird und daher der Dolomitverbrauch steigt. Die Pfannenhaltbarkeit ist bei Verwendung von Flußspat sehr schlecht. Ich bin überhaupt der Ansicht, daß, wenn man nicht nötig hat, mit Flußspat zu arbeiten, man ihn lieber weglassen soll. Wenn man aber gezwungen ist, mit manganarmem und schwefelreichem Einsatz zu arbeiten und dann ein schwefelarmes Flußeisen erzielen will, so gibt es dazu als einziges Mittel nur den Zusatz von Flußspat.

Professor B. Osann (Clausthal): Flußspat gibt in höherer Temperatur sein Hydratwasser ab und zerspringt in kleine abgeschleuderte Stücke; dies erklärt die Zerstörung der Köpfe und des anderen Mauerwerks.

In bezug auf die entschwefelnde Wirkung wäre es wissenschaftlich, ob in Geisweid mit manganarmen Einsätzen gearbeitet und hernach auch kein Spiegeleisen zugesetzt worden ist. Trifft dies zu, so erscheint mir die von dem Berichtersteller gegebene Erklärung, daß der Schwefel in einer gasförmigen Schwefelfluorverbindung entweicht, einleuchtend. Meine für die Entschwefelung im Konverter- und Martinofen gegebene Deutung führt über das Mangan und ist hier nicht anwendbar. Es muß also ein anderer Vorgang in Betracht kommen.

Direktor S. Schleicher (Geisweid): Wir haben gerade dann, wenn wir mit manganarmem Einsatz, der nebenbei viel Schwefel enthielt, also bei Ersatz von Roheisen durch Gußschrott, Ofenguß, verbrannte Roststäbe usw., arbeiten mußten, Flußspat angewendet, um zu entschwefeln. Die zu Beginn meines Berichtes gegenübergestellten je neun Schmelzungen mit und ohne Flußspat entstammen sämtlich derartigen manganarmen und schwefelreichen Schmelzungen, denen keinerlei Spiegeleisen oder manganreiches Roheisen zugesetzt wurde. Die Entschwefelung ist also nicht durch Mangan, sondern durch die Einwirkung des Fluorkalziums erfolgt.

St. Kriz (Düsseldorf): Nach unseren Erfahrungen sind die Ausführungen des Berichterstellers über den günstigen Einfluß des Flußspatzusatzes zutreffend. Die Verringerung des Schwefelgehaltes scheint jedoch nur bei solchen Schmelzungen von Bedeutung zu sein, die schon im Einsatz ziemlich viel Schwefel, etwa 0,080 bis 0,100 %, enthalten. Bei Schmelzungen, die im Einsatz nur etwa 0,040 % S enthalten, läßt sich kein eindeutiges Bild über die Wirkung des Flußspatzusatzes gewinnen. Der Flußspatzusatz kann demnach nur als Notbehelf gelten, um so mehr, als neben der schon mehrfach erwähnten ungünstigen Einwirkung auf die Ofenauskleidung auch die Pfannenausmauerung zerstört wird.

Gewinnung von Urteer bei Gaserzeugern und seine Verarbeitung.

(Mitteilung aus dem Stahlwerksausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.)

(Schluß von Seite 333.)

3. Ueber die Verarbeitung von Urteer und die dabei gewonnenen Erzeugnisse.

Von Dr. Fritz Frank in Berlin.

Im Anschluß an die Berichte über die Entwicklung und den Stand der Urteergewinnungsanlagen bei Gaserzeugern möchte ich berichten über die Erfahrungen, die in der Mineralöl-Versorgungsgesellschaft, Berlin, bei der Verarbeitung der aus der Vergasung erhaltenen Teere gewonnen wurden. Ich bezeichne hierbei als Vergasung den Vorgang, bei dem die Kohle vollkommen in ihre Bestandteile aufgelöst und restlos bis auf die Asche zugute gebracht wird. Bei diesem Vergasungsvorgang, wie er sich im Gaserzeuger abspielt, wird der Kohle bzw.

dem zur Vergasung kommenden Stoff durch die physikalische Wärme der in der Verbrennungszone entstehenden Gase das Bitumen in Form von Teer entzogen. Das heißt, fachmännisch ausgedrückt, der Teer wird abgeschwelt. Diese Abschwelung soll sich möglichst so vollziehen, daß nur aus einem Teil oder der gesamten Menge der Gase der physikalische Wärmeinhalt für den wärmeverzehrenden Vorgang verwendet wird. Es sollen möglichst gar keine Anteile der bituminösen Kohlenstoffsubstanz mit in die eigentliche Vergaser- oder Verbrennungszone kommen. Der Grund

hierfür ist der, daß sonst die teerbildenden Stoffe in einer solchen Richtung Zersetzung erleiden, daß nicht Teere, die nach der vorherrschenden, aber nicht zutreffenden Anschauung als primäre angesprochen werden, entstehen, sondern Teere mit Eigenschaften, wie sie bei der Entgasung durch pyrogene Zersetzung des Bitumens und der Kohlensubstanz sich bilden. Unsere Teere sind grundsätzlich denen gleich, die anfänglich im Rohrentgaser erhalten wurden.

Die grundlegenden Bedingungen für die Gewinnung von Teeren von der Art der ideellen Urteere sind folgende:

1. Räumliche Trennung der Schwelarbeit von der Trocknungsarbeit auf der einen und von dem eigentlichen Vergaservorgang auf der anderen Seite.
2. Ausführung der Schwelarbeit durch geregelte Wärmezufuhr und Uebertragung.
3. Entfernung des Teeres aus der Bildungszone durch reichliche Verdünnung mit Generatorgas oder anderen gasförmigen Tragkörpern, die seine Spannung vermindern.
4. Gleichmäßige Kohlenzufuhr zum Entgaserraum,

5. Schaffung reichlicher Entgaserräume und dadurch Reserven von Halbkoks.
6. Zufuhr von gut entgastem Halbkoks zur Vergaserzone.
7. Gleichmäßige Beschüttung derselben.
8. Entnahme der teerhaltigen Gase aus dem Entgaserraum in möglichst staubfreier Form.
9. Richtige Teerabscheidung.

Daneben bestehen noch die Forderungen nach der Schwefel- und Stickstoffauswertung und der Abwasserreinigung. Diese Angaben sind positive Arbeitserfahrungen. Von den noch in der Entwicklung befindlichen Arbeiten möchte ich hier absehen.

Der Teer, der aus den Steinkohlen und Braunkohlen bei den Verschwelungsarten anfällt, ist je nach der Arbeitsweise, auch bei den Kohlenarten untereinander, etwas unterschiedlich. Man kann Teerarten gewinnen, wenn man alle vorher genannten Bedingungen technisch zu erfüllen vermag, die äußerlich vollkommen die Eigenschaften eines rohen Erdöles haben und ein kennzeichnendes grün-rotes Fluoreszieren aufweisen, wie wir es sonst nur bei

Zahlentafel 1. Urteer-Ausbeute und Verarbeitungs-Ergebnisse.

| Kohlenart: | Saarköhle | | Oberschlesische Kohle | | Lausitzer Förderkohle, gesiebt | | Mitteldeutsche Braunkohlen-Briketts | Mitteldeutsche Braunkohlen-Briketts |
|---|-----------|------|-----------------------|-----------|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| | Vergasung | Link | Mondgas | Vergasung | Drehrost mit Retorten | Heller-Gaserzeuger ohne Einbauten | Heller-Gaserzeuger ohne Einbauten | Generator-A.-G. |
| I. Teerausbeute | 5—5½ | 6 % | 6—7 % | 6—6½ % | 2,0—2,3 % | fast keine Ausbeute | | 10—12 % |
| II. Art des Teeres | | | | | | | | |
| Spezifisch. Gewicht 15° | 1,104 | | 1,059 | 1,02—1,05 | 1,012 | — | 1,005 | 0,98 |
| Mechan. Verunreinigung | 2,36 % | | 2,03 % | 1,3 | 0,52 % | — | 0,58 % | 0,4—0,5 % |
| Viskosität bei 100° | — | | 1,69 | 1,7 | — | — | 1,84 E | — |
| Gewinnbare Destillate | 59,5 % | | 66 % | 72 % | 66 % | — | 68,7 % | 70,0 % |
| Pechausbeute | 39,7 % | | 33 % | 27 % | 32 % | — | 20 % | 28,0 % |
| III. Rohdestillate | | | | | | | | |
| Spezifisch. Gewicht 15° | 1,020 | | 1,0220 | 1,023 | 1,008 | — | — | 0,97 |
| Viskosität bei 50° | 1,41 | | 2,0 | 1,8 | 2,5 | — | — | 2,50 |
| Flammpunkt | 108° | | 105° | 96° | 112° | — | — | 105° |
| Erstarrungspunkt | -2° | | -2° | -1° | — | — | — | +18° |
| Paraffin: | | | | | | | | |
| a) Menge | 1,95 % | | 2,8 % | 2,92 % | 3,5 | — | 11,8 % | 10—14 % |
| b) Schmelzpunkt | 58° | | 51° | 52° | 51° | — | 51,5° | 50—51° |
| Saure Oele | 40 % | | 36 % | 37 % | 26 % | — | 13 % | 28 % |
| Asphalt | 3,07 % | | — | — | 8,9 % | — | — | — |
| IV. Zerlegung der Rohdestillate auf Roh-teer nach der Entparaffinierung | | | | | | | | |
| Leichtöl | 25,5 % | | 27 % | 30 % | — | — | 26,5 % | 24,0 % |
| Spezifisches Gewicht 15° | 0,976 | | — | — | — | — | 0,9695 | 0,94 |
| Flammpunkt | 89° | | 82° | 85° | — | — | 95° | 95° |
| Schmieröl | 31,4 % | | 37 % | 30 % | — | — | 37,5 % | 44,0 % |
| Flammpunkt | 148° | | 152° | 150° | — | — | 179° | 150° |
| Viskosität bei 50° | 4,97 E | | 4,9 E | 6—7 E | — | — | 8,5 E | 4—5 E |
| V. Beschaffenheit der Poche | | | | | | | | |
| E. P. nach Kr.-S. | 100° | | 76—77° | 83—84° | 92,5° | — | 57,5 | 65° |
| benzolunlöslich | 22,7 % | | 12,3 % | 16,7 % | 12,8 % | — | Spuren | 15 % |
| Asche | 1,11 % | | 0,72 % | 1,09 % | 0,46 % | — | — | 0,6 % |

Erdölen kennen. In der Mehrheit der Fälle ist dieser Teer infolge seines hohen Phenolgehaltes schwerer als Wasser, und er hat in den höchst destillierenden Anteilen bemerkenswerte harzartige Stoffe, die, wenn man sehr schonend destilliert, hellbraune, dick balsamartige, bei gewöhnlicher Temperatur schuppig erstarrende, etwas klebende Massen bilden. Er ist etwas verschieden, auch nach der Art der Vergasung. Der Teer, wie wir ihn in Oberschlesien bei Mondgaserzeugern hauptsächlich erhalten haben, weist folgende Zahlenwerte auf (vgl. Zahlentafel 1):

Spezifisches Gewicht 1,07, Viskosität bei 100° = 1,69, Flammpunkt 108°, Gesamtdestillate 66%, Pech 33% mit einem Erweichungspunkt nach Krämer-Sarnow 76 bis 77°. Der Gehalt an Phenolen im Destillat beträgt selten unter 38%, und die Viskosität der Destillate ist bei einem Entflammungspunkt von 105° = 2 bei 50°.

Bei der Vergasung in Gaserzeugern der „Brennstoffvergasung“ A.-G. gab die ober-schlesische Kohle einen Teer von spezifischem Gewicht gleichfalls im Mittel 1,07. Die Viskosität des Teeres ist bei 100° 1,6 und darunter, der Flammpunkt 104°. Gesamtdestillate wurden 63%, Rückstandspech etwa 37% erhalten. Das Pech hatte aber einen Erweichungspunkt nach Krämer-Sarnow von über 80°. Phenole waren im Mittel 38% im Destillat enthalten, und die Viskosität des Destillates lag bei 50° im Mittel bei 1,8 und der Flammpunkt bei 96°.

Werden noch weiter die vorher gestellten Forderungen über die Erlangung von hochwertigen Teeren innegehalten, so gelingt es ohne Schwierigkeiten, Teere abzuschneiden, die eine Viskosität von fast 2 bei 100° haben und nicht über 20% Pech bei der Vakuumdestillation ergeben. Das Pech hat dann immer noch einen Erweichungspunkt um 80° und sehr geringen Koksrückstand. Die Phenole sind unter 38%, und die Viskosität des rohen Destillates liegt bei 50° über 2. Der Paraffingehalt schwankt zwischen 1 und 2% bei Steinkohle. Die Phenole sind in allen Fällen außerordentlich leicht oxydierbar zu harzartigen Stoffen. Man kann sie also durch entsprechende Vorbehandlung des Rohteeres, beispielsweise schon durch längeres Blasen mit Luft, so umwandeln, daß sie zum beachtlichen Teil beim Pech bleiben, oder man kann sie aus den Destillaten abscheiden und dann in der alkalischen Lösung oder nach Abscheidung aus derselben zu harzähnlichen Stoffen verblasen. Diese Beobachtungen wurden unabhängig von Schulz und Kabelac gemacht, denen jedoch nach der Veröffentlichung¹⁾ ihrer sehr feinen Beobachtungen die Priorität gebührt. Die harzähnlichen Stoffe haben die Eigenschaft, im allgemeinen etwas verseifbar zu sein und sich in Alkohol zu lösen. Die phenolartigen Substanzen der Urteeröle haben aber noch andere angenehme Eigenschaften, die ihre Weiterverarbeitung in technischer Richtung sehr lohnend und ausbildungsbedürftig erscheinen lassen. Sie geben nämlich öllösliche Kunst-

harze nach Art der Bakelite, leider aber bisher ausschließlich in mißfarbiger bzw. dunkeler Tönung.

In Zahlentafel 1 ist eine Zusammenstellung von Ergebnissen gleichartiger Verarbeitung oberschlesischer und anderer Teere wiedergegeben. Man erkennt aus den angegebenen Fällen ohne weiteres die kleinen Unterschiede und auch die Möglichkeiten, mehr oder weniger günstige Teere im wirklichen Großbetriebe zu erhalten.

Eine sehr wichtige Frage ist die der Entwässerung und der Staubabscheidung der Teere. Die letztere ist dadurch grundsätzlich lösbar, daß die Gasgeschwindigkeit der mit Teernebeln beladenen Gase dadurch herabgemindert wird, daß die Teere durch hohe, den Leitungen gegenüber stark erweiterte Räume geführt werden und dabei den Staub abscheiden. Bei richtiger Arbeitsweise wird bei den Teeren aus Steinkohle naturgemäß sehr leicht ein wasserarmer Teer erhalten, da ja grobes Schmelzwasser eigentlich nicht vorhanden ist. Ein weit übleres Ding ist der Flugstaub, weil er zu den allerschwerigsten Mischungen zwischen Wasser und Teer führt. Es entstehen Emulsionen, die erst bei sehr hoher Temperatur das letzte Wasser entlassen und durch die Spannung, die der Wasserdampf dann hat, explosionsartiges Schäumen herbeiführen.

Für die Teerabscheidung hat sich sehr gut auch der Desintegrator bewährt, wenn er wirklich nichts weiter zu bewirken hat als die Zerstäubung des eingespritzten Waschteeres zur tropfbaren Flüssigmachung der Teernebel, nicht aber, wenn ein Exhaustor mit Teereinspritzung zur Verstäubung desselben zur Gaswäsche ausgestattet wird. In diesem Falle tritt eine ungenügende Zerstäubung ein, und weiter wird der Kraftbedarf für den Antrieb erheblich erhöht.

Glockenwascher haben sich fast gar nicht bewährt, besonders vorteilhaft dagegen großräumige Teerscheider, in denen den Teernebeln sehr vielfache Stoßflächen dargeboten werden. Ein besonderes Berieseln dieser Stoßflächen, die durch Raschig, Ringe, durch Scherben aus Steinzeug oder Glas-Hordeneinbauten usw. Ausbildung finden können, ist nicht erforderlich und erwünscht. Der Exhaustor und Desintegrator wirkt aber auch ohne Berieselung bereits teerabscheidend, wie ich annehmen darf sowohl durch die Zentrifugalwirkung als auch durch die benetzten Flügel, die in ihrer Bewegung außerordentlich große Berührungsflächen von Teer mit Gas bieten.

Ich möchte noch mit ein paar Worten auf die Schwierigkeiten bei der Frage der Rohbraunkohlenvergasung eingehen. Für diese dürfte es unerlässlich sein, dort, wo Abwärme zur Verfügung steht, nach besonderen, von uns und von anderen Stellen in Vorbereitung befindlichen, vorher bereits ange-deuteten, Anordnungsweisen die Kohle vorzutrocknen und dann durch die Schmelzräume zu nehmen; oder die eigentlichen Schmelzräume sind, so wie es in einen Fall von Tebrich durchgeführt ist und auch wohl in den Draweschen Bauarten zum Ausdruck zu kommen scheint, als Trockenräume auszubilden. Die ungeheuren Wassermengen, die als sehr übles

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1919, 16. Okt., S. 1249/50.

Abwasser entstehen, bieten für große Anlagen sehr beachtliche Schwierigkeiten. Es soll nun jetzt ernstlich darangegangen werden, diese Schwierigkeiten zu beseitigen unter gleichzeitiger Gewinnung des Schwefelinhaltes aus den Kohlen, der sich in dem Wasser befindet, und vielleicht auch unter Zugutebringung weiterer im Wasser gelöster Wertstoffe.

Beim Braunkohlenteer kann getrost ein Teil des Wassers mit dem Teer in Stoßscheidern oder Desintegratoren zur Abscheidung kommen, wenn nur möglichst wenig Flugstaub vorhanden ist. Der Teer ist meist leichter als Wasser und kann dann durch Absitzen von demselben unschwer getrennt werden. Die großen Mengen Wasserdampfballast, die die Gase mitführen, müssen aber entfernt werden, um möglichst gutes heizkräftiges Gas zu erhalten. Man kann getrost durch unmittelbare Einspritzung von Frisch- oder Abwasser in das Endgas durch Kühlung dieser Forderung genügen. Bei Rohbraunkohlen soll möglichst wenig Wasserdampf zur Vergasung zugesetzt werden, jedenfalls nicht mehr, als erforderlich ist, um gute Schlacken zu erhalten. Sehr stark schlackende Braunkohlen sollte man im Rohzustande nicht vergasen, oder man muß sie vorher auf möglichst unter 30 % Wasser herab getrocknet haben. Geschieht dies nicht, so ist keine gesunde Wärmebilanz unter Gewinnung von Teer zu erhalten.

Was nun die Teerverarbeitung betrifft, so schließt sie sich außerordentlich weitgehend der guten Verarbeitungsweise von Mineralöl an.

Nachdem aus den vielen vorliegenden Arbeiten und besonders aus den Arbeiten von Franz Fischer festgestellt war, daß die Teere sich verhältnismäßig leicht durch strömenden überhitzten Wasserdampf zerlegen lassen, ist man diesem Wege durch Anwendung der Erfahrungen aus der Mineralöldestillation nachgegangen. Für die Verarbeitung ist es erforderlich, den Teer so kurze Zeit, wie dies möglich ist, der Wärme auszusetzen. Man destilliert daher entweder nach dem Verfahren von Kubierschky oder nach Vorreinigung oder Vorentwässerung möglichst schnell nicht zu große Mengen durch sorgfältig geregelte Außenbeheizung unter Anwendung von stark überhitztem Dampf, der in den zu destillierenden Teer eingeleitet wird und ihn in dauernder Bewegung erhält, wobei man eine Wandüberheizung weitgehend ausschaltet und die Spannung des Teerdampfes so weit wie möglich herabmindert. Das Verfahren von Kubierschky vollzieht sich so, daß der Teer durch genügend groß bemessene Druckpumpen durch ein System von beheizten Röhren gedrückt wird; hierbei wird er bis auf Pech abdestilliert, das fortdauernd abläuft, während ebenso fortlaufend die verdampften Oelanteile abstreichen und fraktioniert kondensiert werden.

Bei der Vorentwässerung, die am besten jeder Destillation im Großraum vorgeschaltet wird, wird genau so gearbeitet wie in jeder Teerentwässerungsblase, d. h. der Teer läuft ununterbrochen während der Entwässerung den leichtest abstreichenden Dämpfen des Teeres entgegen. In der Entwässerungsblase selbst ist die jeweils erwärmte Teermenge

so gering wie möglich zu bemessen. Der entwässerte Teer läuft ununterbrochen ab und der Weiterverarbeitungsstelle zu. Ein sehr gutes Verfahren ist von der Badischen Anilin- und Sodafabrik ausgebildet worden; hierbei wird der Teer durch ein besonderes Verfahren entwässert und vorraffiniert. Das Verfahren hat sich leider bisher auf Steinkohlenteer nicht übertragen lassen. Die folgende Destillation ist dann außerordentlich einfach und leicht zu erzielen. Die erhaltenen Erzeugnisse und das Pech sind naturgemäß viel reiner, und das Pech kann gegebenenfalls sehr gut zur Herstellung von Elektrodenkoks gebraucht werden. Man nimmt alles Oel bis auf das Pech in einer Fraktion während des eigentlichen Destillationsvorganges ab. Man wendet dabei eine möglichst hohe Luftverdünnung an und, wie bereits gesagt, möglichst hoch überhitzten und reichlich bemessenen Wasserdampf. Der Dampf soll nicht unter 350°, möglichst aber 400° haben. Als Ueberhitzer hat sich besonders die bekannte Bauart von Heizmann-Hehl bewährt, welche ja bereits in der Fettsäuredestillation allgemein Anwendung findet.

Die Destillate werden am besten schon während des Destillationsvorganges durch vorgelegte Doppelmotoren und Kühler in Wasser und Oel geschieden. Das Oel wandert zur Abkühlung. Die letzte Abkühlung geschieht am besten in Taschenkühlern mit Rührvorrichtung. Die Taschen werden mit gekühlter Sole kalt gehalten. Diese letzte Abkühlung soll so geschehen, daß stündlich nicht mehr als 2 bis 3° Abkühlung bewirkt werden, um gute Kristallbildung zu erhalten. Nach der Abkühlung wandern die Oele mit den mehr oder weniger breiigen Paraffinausscheidungen zur Filterpresse, werden hier entparaffiniert und nun in die Redestillationsblase oder den „Kubierschky“ genommen, in denen sie unter möglichst geringer Außenbeheizung mit überhitztem Dampf so schnell wie möglich auf wirkliches Schmieröl konzentriert werden. Das bei dieser Arbeitsweise anfallende Destillat ist je nach Beschaffenheit des Teeres ein Oel, das zur Herstellung von Starrschmiere gut Verwendung finden kann oder heute noch lieber als Treiböl für motorische Zwecke verwendet wird. Seine Eigenschaften sind in Zahlentafel 1 wiedergegeben. Die in der Blase verbleibenden Rückstände oder Konzentrate sind eigentliche Schmieröle. Falls später ein Entfernen der Phenole aus den Destillaten stattfinden soll, würde es richtiger sein, dieselben aus dem ersten Destillat nach der Entparaffinierung herauszunehmen, da ja gerade die Phenole aus dem leichteren Oel besonders wertvoll sind.

Auch können die Phenole zusammen leichter gewonnen werden als aus den Trennstücken der Oele und geben dann auch weniger Anlaß zur Bildung harzartiger Stoffe bei der Redestillation.

Die Verarbeitung der Braunkohlenteere erfolgt in gleicher Weise, nur findet infolge des hohen Paraffingehaltes ein vollkommen salbenartiges pastöses Erstarren der ganzen Masse statt. Es ist auch versucht worden, die Entfernung der Paraffine durch

trommelförmige Vakuumabsaugeapparate zu bewirken, wie sie Méguin und Maschinenfabrik Aschersleben bauen. Nicht aussichtslos waren die Ergebnisse, die wir bei unseren Versuchen mit Steinkohlenteeröl nach dieser Arbeitsweise erreicht haben. Gute Kühlung der zu verarbeitenden Oele und des Arbeitsraumes sind neben sorgfältiger Filterstoffauswahl für das Trommelverfahren nicht zu entbehren.

Ein künstliches Verdicken der Oele ist zu erreichen, aber nicht erforderlich und nach den bisherigen Erfahrungen auch nicht empfehlenswert, weil die Verdickung mehr auf einer Bildung von asphaltigem Harz beruht, das nur bedingten Schmierwert hat.

Die Anwendung der Oele, die auf diese Weise gewonnen werden, ist sehr mannigfach. Sie ersetzen in sehr vielen Fällen wirklich die Mineralschmieröle. Sie tun dies in noch erhöhtem Maße, wenn eine Raffination stattfindet, die gleichfalls bereits an verschiedenen Stellen versucht und durchgeführt wurde, aber doch unter den heutigen Verhältnissen noch nicht zur allgemeineren Anwendung empfohlen werden kann. Auf Einzelheiten möchte ich nicht eingehen; ich kann nur sagen, daß das Oel Lagerflächen nicht angreift. Es sind hierzu die verschiedenartigsten Lagermetalle verwendet worden. Das Oel steht in dieser Beziehung qualitativ zwischen Teerfettöl und Mineralöl. — Benzine haben beim reinen Vergasungsvorgang sich bisher in technischer Weise aus den Gasen und Teeren nicht gewinnen lassen. Auch der Nachweis für deren Anwesenheit war bei dem warmen Gas und seiner Geschwindigkeit ohne Kompression bisher nicht zu führen.

Noch einige Worte über Bearbeitungsweisen, auf die zum Teil sogar Patente erteilt sind. Die Mehrheit der mir bekannt gewordenen Verfahrensarten und Anmeldungen bieten meiner Anschauung nach nichts Neues, da sie mehr oder weniger aus der eigentlichen Mineralölverarbeitung entlehnt sind. Eine Vorreinigung des Teeres dagegen hat mancherlei Vorteile. Vorteile hat es auch, wenn es gelingen wird, die Paraffine vorher aus dem Rohteer durch Lösungsmittel oder mechanische Behandlung herauszunehmen. Hier sind verschiedene wertvolle Anläufe gemacht. Auch die unmittelbare Zerlegung der Teere durch Lösungsmittel in verschiedene Stoffe darf nicht unerwähnt bleiben und endlich auch, daß die aus den Teeren erhaltbaren Oele nach dem Edeleanu-Verfahren sich sowohl entparaffinieren, als auch überhaupt in verschiedenartige Stoffe zerlegen lassen. Die Arbeitsweise hat viel gute Aussicht, besonders weil die erhaltenen Oele sich gut chemisch weiterverarbeiten lassen, z. B. durch Oxydation zu Fettsäuren. Die erhaltenen Paraffine, die sich nach der Kohlenherkunft kaum unterscheiden, sind für alle Zwecke mechanischer und chemischer Verarbeitung verwendbar. Sie sind also auch der Ausgangsstoff für die Oxydation zu Fettsäuren und die von sehr glücklichen Optimisten bereits erschaute

Teerbutter. Ich glaube, daß unser Fetthunger hieraus keine Befriedigung finden kann und warne vor übertriebenem Optimismus.

Das ganze Gebiet ist besonders bemerkenswert, da es neben den bereits erzielten Erfolgen noch viel Arbeitsstoff bietet. Wir sind uns heute wohl darüber einig, daß überall dort, wo Generatorgas aus einer einigermaßen teerreichen Kohle gewonnen wird oder wärmewirtschaftlich gewonnen werden kann, die Teerabscheidung vorgenommen werden darf, ohne daß dabei eine beachtliche Beeinflussung der Wärmewirkung eintritt. Auch dürfte die Wärmebilanz, wie dies besonders bei Braunkohlenvergases leicht nachweisbar wird, nicht in einem so starken Maße leiden, wie man das im allgemeinen befürchtet. Wir haben zahlreiche entsprechende Berechnungen und praktische Vergleiche angestellt, die mancherlei Bedenken haben beseitigen können. Wir dürfen naturgemäß die Gewinnung der Teere nur in wirtschaftlichen Grenzen betreiben. Der Wärmeinhalt der Kohle ist heute noch mehr als sonst ihr wertvollster Inhalt, aber es ist sehr wohl möglich, ohne Beeinträchtigung desselben im heimischen Wirtschaftsinteresse auch noch die anderen Wertstoffe im beachtlichen Maße zu gewinnen. Der Teer ist das eine Erzeugnis, Schwefel und Stickstoff sind die anderen Stoffe, die erarbeitet werden müssen.

Das Gebiet ist so wichtig, daß es außer den bereits bestehenden Steinkohlen-Forschungsinstituten auch noch seine Bearbeitung in einem neuen Forschungsinstitut, das der Technischen Hochschule Charlottenburg angegliedert wird, finden soll. Es bietet sich dort eine Stelle, um alle die Arbeiten über diese Fragen, die die verschiedenartigsten Gebiete der Technik und der Wissenschaft berühren, zusammenzufassen und zum Nutzen unseres Wirtschaftslebens auszugestalten.

Direktor Dr. Roser hat eingehende Zahlen über die Auswertung der Teergewinnung und Verarbeitung veröffentlicht¹⁾. Die Zahlenwerte lassen auf einen Blick überschauen, daß die erhaltenen Erzeugnisse den jetzt üblichen Teerpreis von 2500 bis 3000 M f. d. t in gewissem Sinne rechtfertigen. Unter Berücksichtigung des Geldstandes der Mark hat sich der Goldwert der Teere und Teeröle gegenüber den Roserschen Angaben kaum geändert, so daß sich die Gewinnung und Aufarbeitung des Urteeres unter der Grundbedingung der thermischen Kohlenausnutzung durchaus rechtfertigen. Diesen Forderungen will nun in Verfolgung unserer alten Forderung die Regierung auch gerecht werden, indem sie den § 5 des Kohlensteuergesetzes weiter auslegt und dem Wärmeinhalt des Teeres entsprechend eine Minderung in der Kohlensteuer eintreten lassen wird. Auch dieses Ziel mußte erreicht werden.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1920, 11. März, S. 349/57; 18./25. März, S. 387/95; 22. April, S. 533/41; 6. Mai, S. 610/21; 13. Mai, S. 651/5; 20. Mai, S. 685/9.

An die vorstehenden drei Berichte schloß sich folgender Meinungs austausch an:

Direktor O. Holz (Oberhausen): Die Frage des Urteers hat uns schon mehrfach innerhalb des Stahlwerksausschusses beschäftigt. Wir müssen grundsätzlich unterscheiden zwischen der Urteergewinnung in Stahlwerksbetrieben, die ein heißes Gas erfordern, und anderen Betrieben, die mit schwächerem Gas auszukommen vermögen. Wir können uns lebhaft vorstellen, daß die Urteergewinnung bei einem Preise von 2300 M f. d. t Urteer sehr wirtschaftlich sein kann; wir Stahlwerker haben es aber lediglich mit der Frage zu tun, wie der Heizwert des Generatorgases durch die Teerentziehung verändert wird. Herr Linck berichtete, daß die Martinöfen auf der Burbacher Hütte nach der Urteerentziehung genau so arbeiten wie vorher; ich vermisste aber in seinen Ausführungen noch Angaben über den Heizwert unter Einschluß der fühlbaren Wärme, gemessen am Ende des Gaskanals; ich hatte bereits in früheren Besprechungen den Einwand erhoben, daß nach der Entziehung der hochwertigen Bestandteile, die der Urteer enthält, der Heizwert eine Einbuße erleiden muß. Aus den Mitteilungen von Herrn Betriebschef Jaworski geht hervor, daß gewisse Spaltungerscheinungen des Urteers in den Kammern vielleicht die Ursache für eine Verminderung des Heizwertes des normalen, also vom Urteer nicht befreiten Generatorgases sein können; hier müssen weitere Versuche einsetzen. Wir Stahlwerker müssen darauf bestehen, daß das Generatorgas für den Martinofenbetrieb den höchstmöglichen Heizwert hat; gerade aus diesem Grunde gehen die Bestrebungen dahin, wie aus früheren Vorträgen der Herren Schneider¹⁾ und Dr.-Ing. Springorum²⁾ hervorgeht, hinsichtlich der Erhöhung sowohl der Güte als auch der Ausbeute ein hochwertiges Gas, wie Koksofengas, zu verwenden. Herr Bernhardt von der Königshütte berichtet ebenfalls, daß er nach Entziehung des Urteers eine Verzögerung im Schmelzgang sowie einen ungünstigen Einfluß des veränderten Gases nicht feststellen konnte; hier wäre zu prüfen, ob sich die oberschlesischen Steinkohlen anders verhalten wie die uns zur Verfügung stehenden. Auch Herr Linck hat in Burbach eine gewaschene Kohle von gutem Heizwert verwendet. Die Kohlen, die uns gegenwärtig im Ruhrbezirk zur Verfügung stehen, sind aber so wenig erfreulicher Beschaffenheit, daß sich ein lediglich auf Gaserzeugerbetrieb zugestelltes Martinwerk, dem nicht hochwertiges Koksofengas zur Verfügung steht, wohl kaum dazu entschließen würde, auf die Heizbestandteile des Urteers zu verzichten.

Oberingenieur K. Linck (Burbach): Aus der Analyse ist keine Verminderung des Heizwertes des Gases festzustellen. Auch die Abkühlung des Gases ist nicht wesentlich; die Temperatur des Gases liegt nur um 57° tiefer als vorher, bei 650° ist diese Verminderung nicht sehr groß. Sie dürfte auf den Ofengang nicht von großem Einfluß sein, da ja auf verschiedenen Werken sogar mit ganz kaltem Gas gearbeitet wird.

Allerdings gibt die Analyse keinen Anhalt für den Einfluß des Teeres auf den Heizwert, denn die Teernebel erscheinen in der Analyse nicht, weil der Teer bei der Probenahme sich wahrscheinlich an den Glaswänden der Probegefäße niederschlägt. Ich wollte schon versuchen, Bestimmungen mit dem Junkersschen Kalorimeter zu machen, aber auch dort wird der Einfluß des Teeres nicht festzustellen sein, weil das Gas durch die Meßuhr hindurch muß, sich dabei abkühlt und den Teer ausscheidet.

Der Betrieb hat wirklich gezeigt, daß wir keinen Unterschied hatten, weder in der Schmelzdauer noch im Kohlenverbrauch. Früher haben wir mit gewaschener Kohle gearbeitet; seit November/Dezember v. J. ist uns jedoch die Zufuhr dieser Kohle gesperrt, und wir müssen auch die schlechteste Kohle verarbeiten, so daß wir unter den gleichen Verhältnissen wie Sie arbeiten müssen.

Betriebschef Weymann (Dortmund): Das Eisen- und Stahlwerk Hoesch hat ebenfalls mit westfälischer Steinkohle, und zwar Gasnußkohle von Zeche „Fürst Leopold“, Vergasungsversuche mit Urteergewinnung gemacht. Die Versuche ergaben einen aus den Durchschnittsanalysen von drei Versuchstagen für das Mischgas (Generatorgas und entteertem Schmelgas) errechneten Heizwert von 1450 WE.

Dipl.-Ing. E. Wiegand (Riesa): Es ist klar, daß ein Gas, das Teer enthält, an Heizwert verliert, wenn dieser Teer dem Gase entzogen wird. Es ist damit aber noch nicht gesagt, daß der pyrometrische Effekt, die Flammentemperatur, durch das Abscheiden des Teeres auch abnimmt, da das teerhaltige Gas einen größeren Luftbedarf hat; es ist sogar möglich, daß trotz Verminderung des Heizwertes die Flammentemperatur steigt. Es ist auch zu berücksichtigen, daß der Verlust durch das Abscheiden des Teeres bei einem gewissen Feuchtigkeitsgehalt des Gases mehr als wettgemacht wird durch den Gewinn infolge des Abscheidens des Wassers¹⁾.

Bei der Bewertung von Gasanalysen wird meistens zu einseitig vorgegangen; es wird außer acht gelassen, daß bei der Probenahme Wasser und Teer sich vollständig abscheiden. Dasselbe gilt von der Messung des Heizwertes durch Kalorimeter. Der Wasser- und Teergehalt des Gases ist also in dem gefundenen Heizwert nicht berücksichtigt. Eine einwandfreie Beurteilung der Güte des Gases ergibt sich durch die Analyse, den Heizwert und den Gehalt an Teer und Wasser. Es ist aber auch möglich, mit einem unter diesen Gesichtspunkten betrachteten minderwertigeren Gase dieselben Ofenleistungen zu erzielen wie mit einem besseren Gase, wenn die Abmessungen des Ofens und der Kammern richtig gewählt und dem Gase angepaßt sind.

Dr. F. Frank (Berlin): Wir haben an verschiedenen Stellen entteerte und teerhaltige Gase geprüft und dabei gefunden, daß die Heizwerte verhältnismäßig wenig unterschiedlich waren. Dies scheint mir zunächst durch den größeren Luftbedarf für die Verbrennung des Teer-inhaltes und durch den größeren Wassergehalt der Heißgase bedingt zu sein, und dann auch dadurch, daß der Vorgang der Teerzersetzung endotherm ist. Wir haben experimentell versucht, hierüber Klarheit zu bekommen; sobald das Bild übersichtlich ist, wird über die Ergebnisse berichtet werden können.

Dr. R. Schröder (Völklingen): Wir haben in Völklingen an unseren Gaserzeugern ebenfalls Versuche durchgeführt mit dem Ergebnis, daß der Heizwert im Schmelgas infolge Zersetzung des Teeres steigt. Die Entfernung des Teeres aus dem Gase betrachten die Stahlwerke mit einem gewissen Mißtrauen; dies ist aber nicht berechtigt. Der Heizwert der Schmelgase läßt sich an Hand der Analyse nicht genau berechnen, da die analytischen Ergebnisse infolge Gegenwart der schweren Kohlenwasserstoffe, die sich nicht restlos fassen lassen, nicht genau der Wirklichkeit entsprechen. Der Heizwert ist am sichersten mittels Kalorimeter festzustellen. Bei den Schmelgasen ist er durchschnittlich 300 WE höher; bei dem Generatorgas beobachteten wir einen Jahresdurchschnitt von rd. 1180 WE.

Vorsitzender Dr.-Ing. F. Springorum (Dortmund): Mit einem Durchschnittsheizwert von 1180 WE wird sich der Stahlwerker nicht zufrieden geben.

Dipl.-Ing. Rapatz (Düsseldorf): Wie schon betont, ist zwischen Wärmeeinheiten, d. i. Heizwert, und pyrometrischem Effekt, d. i. die theoretische Verbrennungstemperatur, zu unterscheiden. Durch die Entziehung des Teeres wird selbstverständlich der Heizwert herabgesetzt, der pyrometrische Effekt aber durch die Beseitigung des Wassers erhöht. Das teerfreie, trockene Gas kann also noch immer einen höheren pyrometrischen Effekt als das teerhaltige und feuchte Gas haben. Haben die in die Kammern eintretenden Gase eine niedrige Temperatur, so ist die durch die Entteerung verloren

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1920, 15. April, S. 501/10.

²⁾ Vgl. St. u. E. 1920, 1. Jan., S. 9/13.

¹⁾ Vgl. den Aufsatz von Banco in St. u. E. 1920, 8. April, S. 478.

gehende fühlbare Wärme gering, und eine Entteerungsanlage wird den Stahlwerksbetrieb nach meiner Ansicht eher günstig als ungünstig beeinflussen.

Für die Verhältnisse in unserem Werke gilt etwa folgendes: 1 m³ trockenes Gas enthält ungefähr 20 g Teer; das Gas tritt mit einer Temperatur von 50 bis 60° in die Kammern ein. Dadurch, daß das Gas entteert und auf 20° abgekühlt wird, sinkt die Verbrennungstemperatur um $60 + 20 = 80$; durch die Trocknung wird sie aber um 80 bis 100° erhöht, so daß die Verhältnisse bei Entteerung sogar günstiger sind.

Professor Dr.-Ing. P. Goerens (Essen): Wenn die günstigsten mit entteertem Gas erzielten Ergebnisse damit erklärt werden, daß die gewöhnlichen Verfahren der Gasanalyse und Gasbewertung ungenau sind, so wäre es dringend notwendig, daß die Wärmestelle ein Verfahren ausarbeitete, das richtige oder doch vergleichbare Ergebnisse zu erzielen gestattet.

Generaldirektor A. Thiele (Bismarckhütte): Selbstredend darf die Urteergewinnung beim Stahlwerksbetrieb nicht Selbstzweck sein. — Es ist bekannt, daß an der Saar wie in Oberschlesien hinsichtlich der Kohlenbeschaffenheit günstigere Bedingungen als in Rheinland-Westfalen vorliegen, wünschenswert auch in Oberschlesien heutzutage die angelieferte Kohle keineswegs mehr den billig daran zu stellenden Anforderungen entspricht. Ich bin jedenfalls der Ansicht, die vor Jahresfrist noch von mir angeratene Vorsicht hinsichtlich der Versuche mit Urteergewinnung nicht zu weit zu treiben und möglichst bald auch in Rheinland-Westfalen an einen praktischen Versuch heranzugehen. Bei den heutigen Kohlenpreisen ist es doch eine sehr schöne Sache, wenn man, wie dies z. B. in Oberschlesien beobachtet worden ist, bei dem heutigen Preis für Urteer den Wert der durchgesetzten Kohlen um etwa 70 bis 80% herabmindern kann.

Direktor H. von Avanzani (Bochum): Jeder Stahlwerker muß, wenn er vor die Frage gestellt wird, ob er die Urteergewinnung in seinem Betriebe einführen soll, mit einiger Vorsicht vorgehen, besonders dann, wenn nur eine alte Martinofenanlage zur Verfügung steht, deren Wärmekammern für normale Verhältnisse schon knapp bemessen sind. Anders kann man der Sache gegenüberstehen, wenn ein neues Martinwerk gebaut werden soll, wobei dem verminderten Heizwert durch richtige Bemessung der Gaskammern Rechnung getragen werden kann. Einen wirklich vollen Ausgleich für den verminderten Heizwert des Gases infolge Fortfalls der Teerbestandteile und der fühlbaren Wärme kann man nur durch eine Vergrößerung des Gaskammerinhaltes, also durch höhere Vorwärmung des Gases, erzielen.

Dr.-Ing. K. Rumel (Düsseldorf): Als Leiter der Wärmestelle danke ich für die Anregungen, die uns heute gegeben worden sind. Wir haben uns schon mehrfach mit dieser Frage beschäftigt. Besonders möchte ich darauf hinweisen, daß es bei der Beurteilung der

Brauchbarkeit eines Gases gar nicht auf den Heizwert ankommt, sondern auf das Verhalten des Gases im Ofen, und zwar auch nicht auf den pyrometrischen Effekt, sondern auf die wirkliche Verbrennungstemperatur im Ofen, die Geschwindigkeit der Verbrennung, die Reinheit des Gases und auf den chemischen Einfluß des Gases auf das Bad.

Betriebschef P. J a w o r s k i (Bismarckhütte): In meinem Bericht deutete ich bereits an, daß wir in Bismarckhütte mit unseren Arbeiten noch nicht zu Ende sind; die letzten Ergebnisse konnten jedoch noch nicht herausgebracht werden, da sie noch ungeordnet sind und zu Verwirrung Anlaß bieten könnten.

Da ich mir darüber nicht im Zweifel war, daß auf den Heizwert allein kein allzugroßer Wert zu legen ist, bauten wir uns ein Riesenkalorimeter aus einem Röhrenkühler mit einer dreizölligen Gaszuführung; damit machten wir Heizwertuntersuchungen bei entschulwemtem und nicht entteertem Gas. Erstaunlicher Weise ergaben die letzteren Versuche keinen wesentlich höheren Heizeffekt als die ersteren. Versuche, die wir mit nicht entteertem Gas machten, wobei das Gaszuleitungsrohr auf über 800° erhitzt wurde, um den Teer zu spalten, ergaben schlechtere Ergebnisse als diejenigen mit entschulwemtem Gase, nachdem die erhöhte Eigenwärme des Gases abgezogen wurde. Vielleicht bieten diese Versuche Anregung zu weiteren Forschungsarbeiten.

Dr. F. Frank (Berlin): Wir haben in einer Versuchsanlage uns ein Bild über den Vergleichswert der Gase zu schaffen gesucht, indem wir an Stelle des kleinen Kalorimeters eine Lokomobile einschalteten. In der Lokomobile haben wir bei tagelanger Arbeit Rohgas und entteertes Gas verbrannt. Bessere Ergebnisse erzielten wir auffallender Weise beim entteerten Gas, wobei auf die richtige Einstellung des Brenners besonders geachtet werden muß. Ich glaube, daß wir mit gewissen Vorbehalten aus diesem Versuch an der Lokomobile mit 50 m² Heizfläche einen Vergleich, soweit ein solcher überhaupt möglich ist, mit dem hier behandelten Fall herleiten dürfen.

Vorsitzender Dr.-Ing. F. Springorum (Dortmund): Es ist zweifellos zu empfehlen, die Frage der Urteergewinnung und die Verwendung des entteerten Gases, nachdem jetzt größere Erfahrungen vorliegen, stärker zu betreiben. Aber ich würde es für gut halten, mit der Verwendung des Gases möglichst nicht im Martinwerk, sondern, wo es geht, lieber an Glühöfen oder sonstigen weniger lebenswichtigen Stellen zu beginnen, zumal da man bei Martinöfen, die einen gemeinsamen Gaskanal haben, nur dann ein einwandfreies Ergebnis erzielen kann, wenn alle Gaserzeuger für Urteergewinnung eingerichtet werden. Bei dem erheblichen Kostenaufwand wird mancher an einen solchen Versuch zögernder herangehen, als wenn man in der Lage ist, ihn an einer kleineren Glühanlage oder einem Stoßofen auszuführen.

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

Von Direktor P. Schmerse in Sterkrade.

I. Betriebs-Lehrlinge.

Der Arbeitgeberverband für den Bezirk der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, die Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller, der Deutsche Metallarbeiter-Verband, der christliche Metallarbeiter-Verband und der Gewerkverein der deutschen Maschinen- und Metallarbeiter haben im Herbst 1919 einen unparteiischen Ausschuß mit der Aufgabe betraut, das Lehrlingswesen für den Bezirk der Nordwestlichen Gruppe zu ordnen. In dem

Ausschusse ist eine Vereinbarung zustande gekommen, die in dem Rahmenvertrag Aufnahme gefunden hat. Diese Düsseldorfer Vereinbarungen haben anderen Arbeitsgemeinschaften im Reiche als Vorbild gedient. Sie bildeten auch die Grundlage für die Beratungen der Vereinigung deutscher Arbeitgeberverbände zur Regelung des gewerblichen Lehrlingswesens für Industrie und Handwerk.

Die Düsseldorfer Verhandlungen haben nicht in allen Punkten zu einer derartigen Gestaltung der tariflichen Vereinbarungen über das Lehrlingswesen

geführt, wie es mit Rücksicht auf eine sachgemäße Erziehung der Lehrlinge vielleicht zweckmäßig gewesen wäre. Wie bei jedem Tarif, mußte auch hier von beiden Seiten nachgegeben werden. Ein Tarif stellt ja im allgemeinen nur einen Rahmen dar, der die Rechte und Pflichten der Vertragsparteien umgrenzt. Erst die Ausführung in der Wirklichkeit kann dem Tarif den lebendigen Inhalt geben; denn über Umfang und Art der Ausbildung sagt der Tarif naturgemäß nichts. Hierauf aber wird es in Zukunft vor allen Dingen ankommen. Es erscheint deshalb zweckmäßig, einige Erläuterungen zu dem Tarifabkommen zu geben, die durch Beobachtungen aus dem Berufsleben vervollständigt werden sollen.

Die Gewerkschaften haben nach der großen Umwälzung die Lehrlingsfrage in ihr politisches Programm aufgenommen. Sie gingen von dem Standpunkte aus, daß die Erziehung der Lehrlinge zwar in der Großindustrie vielfach eine recht vollkommene sei, daß sie aber in der mittleren und Kleinindustrie viel zu wünschen übrig lasse. Für eine sachgemäße Ausbildung der Lehrlinge müßten also Sicherungen im Rahmenvertrage vorgesehen werden.

Die Arbeitgeber erklärten sich bereit, gemeinsam die Grundlagen für die Lehrlingerziehung festzulegen, jedoch unter der ausdrücklichen Voraussetzung, daß ihnen die freie Erziehung der Lehrlinge verbleiben müsse. Man einigte sich auf den Standpunkt, daß der Lehrlingsvertrag als ein Ausbildungsvertrag und nicht als ein Arbeitsvertrag anzusehen sei.

Die Vereinbarungen erstrecken sich lediglich auf Industrielehrlinge, mit denen nach den Vorschriften der Gewerbeordnung ein Lehrvertrag abzuschließen ist. Jugendliche Arbeiter fallen also nicht unter dies Abkommen. Der grundlegende Unterschied zwischen beiden liegt darin, daß mit den Lehrlingen ein Erziehungsvertrag, mit den jugendlichen Arbeitern ein Arbeitsvertrag geschlossen wird. Selbstverständlich erfahren auch jugendliche Arbeiter eine Ausbildung. Aber sie ist einseitig. In der Maschinenindustrie wird beispielsweise der jugendliche Arbeiter meist nur an einer Maschine ausgebildet. Die Kosten der Ausbildung sind daher auch geringer als die Kosten der Lehrlingsausbildung. Der jugendliche Arbeiter sollte in den ersten Jahren infolgedessen höher entlohnt werden als der Lehrling.

Die wichtigeren Vereinbarungen des Rahmenvertrages sind hier aufgeführt und in Sperrdruck hervorgehoben.

1. Lehrzeit. Die Lehrzeit soll im allgemeinen drei Jahre betragen. In solchen Betrieben, in denen eine mehrseitige hochwertige Ausbildung gegeben wird, ist eine Lehrzeit bis zu vier Jahren zulässig.

Die Dauer der Lehrzeit ist seit Jahren heiß umstritten. Nach der großen Umwälzung wurde die Frage eine wirtschaftspolitische ersten Ranges. Die Gewerkschaften glaubten der Ausnutzung der Lehrlinge durch allgemeine Einführung der dreijährigen Lehrzeit vorbeugen zu können.

Eine Einigung war in der Arbeitsgemeinschaft nicht zu erreichen, wenn für einfache Verhältnisse

eine dreijährige Lehrzeit von der Arbeitgeberseite nicht zugestanden wurde. Der Kampf der Gewerkschaften um die dreijährige Lehrzeit geht in den Ortsarbeitsgemeinschaften weiter. An Hand der tariflichen Bestimmungen wird von den Werkleitungen der Nachweis verlangt, daß die Ausbildung der Lehrlinge eine mehrseitige, hochwertige ist.

Nun liegen die Verhältnisse in der Wirklichkeit fast stets so, daß nicht die Frage zu entscheiden ist, ob die Lehre drei oder vier Jahre dauern soll, sondern ob der Arbeitsplan der Werkstatt sich überhaupt für die Lehrlingsausbildung eignet. Nehmen wir z. B. die Werkstätten für Massenfertigung. Dort sind die Arbeitsvorgänge meist so weitgehend zergliedert, daß die Herstellung der Stücke auf Sondermaschinen, z. B. Revolverbänken, Automaten, Raderfräsmaschinen usw. stattfindet. Die Arbeiter werden an diesen Sondermaschinen einseitig beschäftigt. Der Nachwuchs der Belegschaft kann deshalb nicht aus den Lehrlingen genommen werden, weil die Lehrlingerziehung für diese Sonderarbeiten viel zu einseitig werden würde. Derartige Belegschaften müssen sich aus jugendlichen Arbeitern, die für die Sonderfertigung angelernt werden, ergänzen.

Dagegen brauchen die Werkstätten für Massenfertigung Werkzeugschlosser, Kontrolleure und Zusammenbauer. Für diese Berufe ist auch in den Werkstätten für Massenfertigung eine hochwertige Lehrlingerziehung durchaus möglich.

Nach obigem wird man ganz allgemein die Werkstätten mit einseitigem Arbeitsplan als wenig geeignet für die Lehrlingerziehung ansehen müssen. Ich rechne darunter z. B. die Radsatzdrehereien, mechanische Werkstätten zur Herstellung von Preßluftwerkzeugen, bestimmte Betriebsabteilungen im Automobil- und Elektromotorenbau u. dgl. In jedem Einzelfalle wird aber zu prüfen sein, wieweit diese Werkstätten spezialisiert sind. Sind die Betriebe so geleitet und eingerichtet, daß sie sich den Betrieben des allgemeinen Maschinenbaues annähern, so kann auch in diesen Werkstätten noch die Möglichkeit einer mehrseitigen Lehrlingerziehung gegeben sein.

Dagegen eignen sich zweifellos die Ausbesserungswerkstätten der Eisenbahnen, der Hütten- und Stahlwerke mit ihren vielseitigen Aufgaben recht gut für die Ausbildung von Betriebslehrlingen. Wie notwendig in diesen Werkstätten und in den Werkstätten des allgemeinen Maschinenbaues die vierjährige Lehrzeit ist, geht ohne weiteres daraus hervor, daß die Lehrlinge bei sachgemäßer Schulung allein 1½ bis 2 Jahre in der Lehrwerkstatt zubringen müssen. Die übrigbleibenden 2 bis 2½ Jahre werden vollauf benötigt, um die Lehrlinge noch durch mehrere Werkabteilungen zu führen und schließlich in einem Fache besonders sorgfältig auszubilden.

2. Arbeitszeit. Die Arbeitszeit darf bei Gehilfen 8 Stunden täglich und 48 Stunden die Woche einschließlich des pflichtmäßigen Schulbesuches nicht überschreiten.

Hier haben die Arbeitgeber das wichtige Zugeständnis gemacht, daß die Schulstunden auf die Arbeitszeit anzurechnen sind. Der Entschluß ist

um so schwerwiegender, als die gesamte praktische Ausbildung der Lehrlinge durch die Einführung des Achtstundentages stark Not gelitten hat. Den Arbeitgebern war aber schließlich die Rücksicht auf eine wirklich sorgfältige Erziehung der Lehrlinge auch in der Berufsschule ausschlaggebend. Bei dieser Regelung kommen die Lehrlinge stets frisch zum Unterricht. Die Regelmäßigkeit des Schulbesuches wird in sehr wesentlichem Maße dadurch gewährleistet, daß dem Lehrling die Schulstunden bezahlt werden. Jede geschwänzte Schulstunde macht sich auf dem Lohnzettel bemerkbar und bewirkt, daß der Vater seinen Jungen zur Ordnung anhält.

Die dreijährige Lehrzeit wird bei Anrechnung der Schulstunden auf die Arbeitszeit wohl auch unter einfacheren Verhältnissen manchmal zu knapp werden. Wo sich dies herausstellt, kann nach § 1 eine längere Lehrzeit eingeführt werden. Ausschlaggebend für die Dauer der Lehrzeit ist lediglich die Rücksicht auf eine sorgfältige Ausbildung. Danach ist im Rahmen dieser Vereinbarung die Lehrzeit zu bemessen.

3. Entlohnung. Die Vergütungen für Lehrlinge werden als Stundenlöhne gewährt und jeweils bei Abschluß der Tarife mit vereinbart.

Akkordarbeit ist für Lehrlinge nur im letzten Drittel der Lehrzeit gestattet. Ausnahmen hiervon können gemacht werden, sofern die Ausbildung nicht darunter leidet.

Der Gewerkschaftsentwurf sah Schichtlöhne für die Lehrlinge vor. Es liegt auf der Hand, daß mit der Gewährung der Schichtlöhne das ganze Erziehungswerk gefährdet wird. Dem Lehrherrn stehen ja nur wenige Strafmittel dem Lehrling gegenüber zu Gebote. Denn es dürfte für ihn ein zweifelhaftes Vergnügen sein, von dem ihm nach der Gewerbeordnung zustehenden väterlichen Züchtigungsrechte häufiger Gebrauch zu machen.

Der Lehrling wird durch die Tatsache, daß jede versäumte Arbeitsstunde nicht bezahlt wird, ganz von selbst zur Ordnung angehalten.

Die ursprüngliche Forderung der Gewerkschaften, die Lehrlingslöhne im Rahmenvertrage ziffernmäßig festzulegen, ist gefallen. Das bleibt den Tarifverträgen der Ortsarbeitsgemeinschaften vorbehalten. Auch die Bestimmungen über die Entlohnung der Lehrlinge bei vorübergehender Arbeitseinschränkung u. dgl. sind Sache der Tarifabmachungen.

Die Stücklohnarbeit ist im letzten Drittel der Lehrzeit unbeschränkt zugelassen; vorher nur dann, wenn die Ausbildung der Lehrlinge nicht darunter leidet. Sie ist ein wichtiges Erziehungsmittel, das nicht entbehrt werden kann. Denn der Lehrling soll nach jeder Richtung so geschult werden, daß er schon als junger Geselle mit Sicherheit sein Geld verdienen kann. Dazu gehört nicht nur die Fähigkeit, eine Arbeit richtig auszuführen, sondern auch die Geschicklichkeit und Gewandtheit, sie in brauchbarer Frist zu erledigen.

4. Erziehung. Die Erziehung des Lehrlings soll sachlich und wohlwollend geleitet werden. Soweit fachlich theoretische Ausbildung im Betriebe gegeben werden kann, ist dies durchzuführen. In jedem größeren Betriebe wird ein praktisch und theoretisch vorgebildeter Ingenieur oder Meister mit der Ueberwachung der Lehrlingsfragen verantwortlich bestellt.

Der erste Satz dieses Paragraphen besagt etwas ganz Selbstverständliches. In dem Entwurf der Gewerkschaften stand an dieser Stelle: Das Züchtigungsrecht wird beseitigt. Nach § 127a der Gewerbeordnung untersteht der Lehrling der väterlichen Zucht des Lehrherrn. Eine Beseitigung dieser gesetzlichen Bestimmungen konnte durch eine tarifliche Vereinbarung nicht erreicht werden. Der Versuch dazu hätte ohne Zweifel in vielen Fällen zu Streitigkeiten Veranlassung gegeben. Man kann auch nicht verkennen, daß dem Lehrherrn des Industrielehrlings die Erziehungsmittel zugebilligt werden müssen, die unseren höheren und Volksschulen zustehen.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Vereinbarung, daß in jedem größeren Betriebe ein geeigneter Ingenieur oder Meister mit der Ueberwachung der Lehrlingsausbildung betraut werden soll. Die Bestimmung weist darauf hin, daß die Ausbildung der Lehrlinge planmäßig erfolgen soll. Mit dem heute wohl noch in den meisten Werkstätten üblichen Verfahren, die Lehrlinge tüchtigen Facharbeitern zur Ausbildung zuzuweisen, muß gebrochen werden. Die Tüchtigkeit als Facharbeiter bedingt noch nicht die Fähigkeiten zur Unterriechung des Lehrlings.

Nicht alle Betriebe werden in der Lage sein, besondere Lehrwerkstätten zu schaffen. Ich möchte deshalb empfehlen, die Lehrlinge in den Betrieben wenigstens in den ersten Jahren in geschlossenen Gruppen zusammenzufassen, die von einem besonders dazu geeigneten Meister erzogen werden. Ferner ist es von ganz erheblicher Wichtigkeit, daß man sich über den Ausbildungsgang des Lehrlings von vornherein klar ist. Der Gang der Ausbildung, die Wahl der Uebungsbeispiele und der aus der laufenden Fertigung zu wählenden Arbeitsaufgaben darf nicht planlos erfolgen. Je schärfer der Lehrgang vorher durchdacht ist, um so sicherer ist der Erfolg. Der Deutsche Ausschuß für technisches Schulwesen hat die Lehrpläne für den Maschinenbau bereits herausgegeben und eine wertvolle Auswahl geeigneter Uebungsarbeiten veröffentlicht. Es sei auf diese grundlegenden Arbeiten besonders verwiesen.

5. Ausbildungsberechtigung. Jeder dazu geeignete Betrieb mit Berufsarbeitern ist gehalten, Lehrlinge einzustellen, doch muß die Zahl derselben in einem angemessenen Verhältnis zu den Berufsarbeitern stehen und darf im allgemeinen ein Drittel von diesen nicht übersteigen.

Eine angemessene Probezeit, in der es beiden Teilen möglich ist, vom Lehrvertrage zurückzutreten, ist vorzusehen.

Am Schlusse der Lehrzeit hat eine Prüfung zu erfolgen, über deren Ergebnis ein Zeugnis auszustellen ist.

Danach ist jeder dazu geeignete Betrieb gehalten, Lehrlinge auszubilden. Auf diese Betriebe soll hierdurch ein Zwang zur Lehrlingsausbildung ausgeübt werden. Es soll der unleidliche Zustand beseitigt werden, der sich in manchen Gegenden breitgemacht hat, daß nur einzelne Werke sich der Mühe der Lehrlingsausbildung unterziehen, während andere die Kosten sparen.

Nach der anderen Richtung besagt der Satz, daß nur solche Betriebe Lehrlinge ausbilden sollen, bei denen die Vorbedingungen dafür gegeben sind. Kann ein Betrieb nur eine ganz einseitige Ausbildung geben, wie das in den meisten Werkstätten für Massenfertigung der Fall ist, so soll er keine Lehrlinge ausbilden, sondern jugendliche Arbeiter einstellen.

Weiterhin soll die Zahl der Lehrlinge in einem angemessenen Verhältnis zur Zahl der Berufsarbeiter stehen und im allgemeinen ein Drittel von diesen nicht überschreiten. Wenn ein Drittel der Zahl der Facharbeiter an Lehrlingen ausgebildet wird, kann bei vierjährigem Lehrgange eine Belegschaft in zwölf Jahren, bei dreijährigem in neun Jahren vollständig erneuert werden. Werden alle geeigneten Betriebe zur Lehrlingsausbildung herangezogen, so dürfte damit auszukommen sein.

Die Fassung, daß im allgemeinen die Zahl der Lehrlinge ein Drittel der Facharbeiter nicht überschreiten soll, läßt zudem den Werken genügend Spielraum. Sie gestattet zunächst, daß Werkstätten, die bisher vornehmlich Lehrlinge beschäftigten, allmählich die Zahl der Lehrlinge abbauen. Die Maschinenfabrik eines Hüttenwerkes kann ohne weiteres über die Zahl ein Drittel hinausgehen, wenn sie die Lehrlinge für die zum Konzern gehörigen Hütten und Zechen mit ausbildet. Jedes Werk, das seine Betriebe erweitert oder neue Herstellungsgebiete aufnimmt, kann hierauf bei der Zahl der auszubildenden Lehrlinge Rücksicht nehmen.

Im Kohlenbezirk entnehmen die Zechen gewohnheitsmäßig ihre Schlosser, Maschinisten usw. aus den Gesellen der umliegenden Maschinenfabriken. Auch diesen Verhältnissen wird man örtlich Rechnung tragen müssen.

Der durch den Tarif festgelegte Maßstab für die Anzahl der auszubildenden Lehrlinge kann auch nicht unbedingt Anwendung finden bei gewissen Kleinbetrieben, die vielleicht schon zu den Handwerksbetrieben rechnen. Wenn beispielsweise ein kleiner Schlossermeister nur mit sechs Gesellen arbeitet, so würden nach dem Tarif in vier Jahren nur zwei Lehrlinge ausgebildet werden dürfen. Da die Ueberwachung des Lehrlings in einem derartigen Kleinbetriebe eine viel sorgfältigere sein kann als in Großbetrieben, dürfte es keine Bedenken haben, hier über die Zahl ein Drittel hinauszugehen.

Schließlich schreibt dieser Paragraph eine Gesellenprüfung vor. Die Vorschrift sollte die Aufmerksamkeit der Werke erregen. Nach § 8 wird die Gesellenprüfung vor dem Fachausschuß abgelegt.

Findet der Fachausschuß, daß die Ausbildung eine mangelhafte oder sehr einseitige ist, so kann er mit Recht auf die Planmäßigkeit der Ausbildung drängen. Solche Verhältnisse, wie sie zum Teil im Goldmachergewerbe sich finden, daß ein Lehrling nur ein einziges Glied einer Uhrkette anzufertigen lernt, aber trotzdem ein Zeugnis als gelernter Goldarbeiter erhält, müssen verschwinden.

6. Ärztliche Untersuchung. Die Lehrlinge werden vor ihrer Einstellung daraufhin untersucht, ob ihre körperliche und geistige Beschaffenheit den Anforderungen des gewählten Berufes entspricht.

Die ärztliche Untersuchung soll also grundsätzlich erfolgen, damit nicht Lehrlinge zur Einstellung gelangen, die für ihren Beruf körperlich ungeeignet sind. Für die Großindustrie, die sich seit Jahren mit der Lehrlingsausbildung beschäftigt, ist diese Bestimmung nichts Neues. Viele kleinere Werke haben aber wohl ihre Lehrlinge vor der Einstellung nicht ärztlich untersuchen lassen. Es erschien daher im Interesse der Lehrlinge und der Werke angebracht, im Rahmenvertrage die ärztliche Untersuchung vorzuschreiben.

Im übrigen sagen vorstehende Vereinbarungen nichts über eine weiter gehende Prüfung der Lehrlinge vor der Einstellung. Es muß deshalb betont werden, daß die ärztliche Untersuchung nur die allernotwendigste Vorprüfung darstellt. Die Werke werden gut daran tun, regelrechte Aufnahmeprüfungen einzuführen und insbesondere der „psychotechnischen Eignungsprüfung“ ihre Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Allgemeine Bestimmungen. Jetzt bestehende Verträge sollen nach Möglichkeit in gegenseitigem Einvernehmen zwischen den Vertragsparteien diesen Vereinbarungen entsprechend abgeändert werden.

Die durch die Pflichtstunden der Fortbildungsschule versäumten Arbeitsstunden dürfen bei der Entlohnung nicht in Abzug gebracht werden.

Es ist unzulässig, in dem Lehrvertrage Bestimmungen festzulegen, die den Lehrlingen das gesetzliche Vereins- und Versammlungsrecht nehmen.

Im Anschluß an die tarifliche Ordnung des Lehrlingswesens ist zwischen den Vertragsparteien ein Lehrvertrag vereinbart worden. Wenn es auch wünschenswert erschien, die Lehrverträge möglichst bald einheitlich zu gestalten, so war man sich doch darüber klar, daß in bestehende Lehrverträge nicht eingegriffen werden konnte. Die Fassung dieses Absatzes schreibt deshalb nur vor, daß neue Lehrverträge den tariflichen Vereinbarungen entsprechen müssen, während für die alten die Möglichkeit bestehen bleibt, sie unverändert zu lassen.

Die wichtigste Bestimmung dieses Paragraphen ist die, daß die Pflichtstunden der Fortbildungsschule bezahlt werden. Die Arbeitgeber haben dieses Zugeständnis nicht leichten Herzens gemacht, wie bereits an anderer Stelle erwähnt wurde.

Für ihre Zustimmung waren folgende Gesichtspunkte maßgebend:

1. Viele Werke bezahlen bereits die Pflichtschulstunden.

2. Die Bezahlung der Schulstunden ist ein wichtiges Erziehungsmittel; denn sie hält den Lehrling zum regelmäßigen Besuche der Schulstunden an.

3. Die Bezahlung der Schulstunden ist lediglich ein Glied in der Rechnung über Gewinn und Verlust bei der Lehrlingsausbildung. Viel maßgebender sind die tariflich zu vereinbarenden Lehrlingslöhne. Man wird bei Festsetzung dieser Löhne im Auge behalten müssen, daß die Schulstunden bezahlt werden.

Kam die Arbeitsgemeinschaft nicht zu einer Einigung über diesen Punkt, so blieb er dauernd ein Streitpunkt. Es erschien deshalb richtiger, ihm ein für allemal auszuschalten, in dem Bestreben, alle Fragen der Entlohnung auf eine einzige Formel zu bringen. Tarife müssen m. E. grundsätzlich so vereinheitlicht werden, daß man schließlich nur noch über wenige Zahlen bei Aenderung der Tarife zu verhandeln hat; denn die führenden Leute sowohl der Arbeitgeber wie der Arbeitnehmer werden heute in übermäßiger Weise durch die endlosen Tarifverhandlungen der fruchtbaren Arbeit entzogen.

Werke, die bisher Lehrlinge in unverhältnismäßig großer Zahl beschäftigten, haben erhebliche Bedenken gegen die Verminderung der Zahl der Lehrlinge, die Bezahlung der Schulstunden und ihre Einreihung in die Arbeitszeit erhoben. Die Arbeitgeber waren sich auch ganz klar darüber, daß diese Bestimmungen von einschneidender Bedeutung für die ganze Wirtschaftspolitik dieser Werke sein müssen. Die tariflichen Bestimmungen sind deshalb auch so vereinbart, daß den Werken Zeit gelassen wird, ihre Betriebe den neuen Verhältnissen anzupassen.

Nach dem letzten Absatz dieses Paragraphen bleibt dem Lehrling das gesetzliche Vereins- und Versammlungsrecht gewahrt. Die Gewerkschaften wollen die älteren Lehrlinge in ihre Jugendabteilungen hineinziehen, was hiernach zulässig ist.

8. Fachausschuß. Die Ausbildung liegt in der Hand der Werksleitung. Zur Regelung sonstiger, das Lehrlingswesen betreffender Fragen und zur Behebung von Streitigkeiten wird in jedem Werke ein Fachausschußgebildet, der aus Vertretern der Werksleitung und ein bis drei älteren, erfahrenen Facharbeitern besteht, die nach Möglichkeit dem Arbeiterrate zu entnehmen sind. Diesem Fachausschuß untersteht auch die Abschlußprüfung sowie die Ueberwachung der Durchführung dieses Vertrages.

Der erste Satz legt noch einmal die grundsätzliche Stellungnahme der Arbeitgeber fest, unter der diese zur gemeinsamen Regelung des Lehrlingswesens bereit waren. Er umgrenzt die Tätigkeit der Fach-

ausschüsse. Die Arbeitgeber haben bei den Ausschluß-Verhandlungen ausdrücklich darauf hingewiesen, daß ein Eingreifen der Fachausschüsse in die Erziehung selbst nicht in Frage kommen könne; denn auch bei den Volksschulen, Gymnasien und Hochschulen hätten beispielsweise die Eltern keinen Einfluß auf den Lehrplan der Schule.

Zur Erziehung gehört besondere Begabung, Verantwortlichkeits- und Pflichtgefühl und Liebe zur Sache. Wir würden den Leitern unserer Werkschulen und Lehrwerkstätten die Freude an der Arbeit und die frische Initiative lahmen, wenn wir ihnen einen Beirat gäben, der bestimmenden Einfluß auf ihre Arbeit hätte.

Dagegen steht dem Fachausschuß das Recht zu, die Ergebnisse der Erziehung nachzuprüfen; er nimmt deshalb die Gesellenprüfung ab. Er soll Streitigkeiten vermitteln und darüber wachen, daß die Bestimmungen des Rahmenvertrages über die Lehrlingerziehung nicht verletzt werden.

Die Einsetzung des Fachausschusses ist vielleicht der wichtigste Punkt der Vereinbarung über das Lehrlingswesen. Ich hoffe, daß die Fachausschüsse allerorten in gleich sachlicher Weise arbeiten, wie die Verhandlungen über diesen Vertrag von den Vertragsparteien geführt worden sind.

Eine Reihe von Werken der Großindustrie hat die Lehrlingerziehung in den eigenen Werkstätten bereits in ähnlicher Weise durchgeführt, wie dies hier beschrieben ist. Die Bedeutung des Düsseldorfer Abkommens liegt demgegenüber darin, daß die Grundlagen für die Ausbildung von Betriebslehrlingen für den wichtigsten deutschen Industriebezirk zwischen den Arbeitgebern und Arbeitnehmern vereinbart worden sind. Insbesondere hat die Einsetzung von Fachausschüssen das Vertrauen der Arbeiter in die Sachlichkeit der Erziehung gesteigert. Die Arbeiter können nun selbst an den Ergebnissen der Gesellenprüfungen feststellen, welche Sorgfalt die Werksleitungen der Erziehung des Nachwuchses widmen. Es ist ja ganz natürlich, daß durch vorbildliche Arbeit auf diesem Gebiete die Gegensätze zwischen Arbeitnehmern und Arbeitgebern gemildert werden. Denn schließlich sind es doch in der Hauptsache die Jungen unserer Arbeiter, denen wir unsere Aufmerksamkeit zuwenden. Der Gedanke der Arbeitsgemeinschaft wird, wie ich hoffe, eine kräftige Förderung durch die Vereinbarungen über die Lehrlingerziehung erhalten.

Zusammenfassung.

Die Ordnung des Lehrlingswesens im Bezirk der Nordwestlichen Gruppe des Voreins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller wird an Hand des Rahmentarifes erläutert. Der Geltungsbereich und Umfang der tariflichen Bestimmungen wird festgelegt. Es werden Vorschläge für die Handhabung des Tarifes in der Wirklichkeit gemacht.

Umschau.

Neuere amerikanische Anschauungen und Erfahrungen aus dem Kokerelbetriebe.¹⁾

Das Kokeriewesen hat in den Ver. Staaten während des Krieges zweifellos erhebliche Fortschritte gemacht, jedoch mag es dahingestellt bleiben, ob nicht einem Teil von ihnen in den verschiedenen neuerdings erschienenen Berichten der Fachzeitschriften des Landes eine zu große Bedeutung beigemessen wird, und ob nicht ein anderer Teil dieser Fortschritte nur auf den durch die besonderen örtlichen Verhältnisse bedingten Abänderungen europäischer, meist deutscher Einrichtungen beruht. Immerhin verdient der nachstehend im Auszug wiedergegebene Bericht die Beachtung der deutschen Kokereifachleute, wenn er auch von etwas einseitigem Standpunkte aus erstattet worden ist und zahlreiche Widersprüche und ungelöste Fragen enthält.

In den drei Jahren vom 1. Januar 1915 bis 1. Januar 1918 hat sich die amerikanische Koksherstellung aus Nebengewinnungsöfen um die gleiche Menge erhöht, um die sie in den 20 vorhergehenden Jahren gestiegen war. Es bestanden

am 1. Januar 1915 6438 Nebengewinnungsöfen mit 24 000 000 t jährlichem Kohlendurchsatz = 18 800 000 t Koksherstellung,

am 1. Januar 1918 9900 Nebengewinnungsöfen mit 47 400 000 t jährlichem Kohlendurchsatz = 35 000 000 t Koksherstellung.

Zu dieser Steigerung hat die durch den Krieg hervorgerufene günstige Geldlage viel beigetragen. Die Brennstoffersparnis gegenüber dem Verkoken im Bienenkorbofen wird zu 0,55 t Kohle auf 1 t Nebengewinnungskoks berechnet, wenn Gasüberschuß, Teer und Benzole mit ihren entsprechenden Heizwerten eingesetzt werden. Durch die in den drei Berichtsjahren erbauten Öfen werden daher 9 000 000 t Kohle erspart.

Im amerikanischen Kokeriewesen gibt es verschiedene Wendepunkte, als da sind: erstens der Beginn des Baus von Nebengewinnungsöfen durch die United States Steel Corporation im Jahre 1906, zweitens die erste Verwendung von Silikasteinen bei einer Batterie in Joliet und drittens die Anwendung weit höherer Wärmegrade und damit größerer Verkokungsgeschwindigkeiten, wodurch gasreichere Kohlen mit höherem Ausbringen an Neben-erzeugnissen verkokbar wurden. Als vierten bemerkenswerten Punkt kann man die Überlegung bezeichnen, daß vergrößerte Abmessungen der Ofenkammern zwar die Anlage- und Bedienungskosten verringern, daß dieser Vorteil aber mehr als aufgewogen wird durch den Gewinn an Verkokungsgeschwindigkeit, Koksbeschaffenheit und Ausbringen an Nebenprodukten, der sich durch verringerte Kammerweite erzielen läßt. Der engere Ofen hat dem weiteren gegenüber folgende Vorteile:

bei gleicher Wandtemperatur ist die Verkokungszeit im engeren Ofen unverhältnismäßig kürzer als im weiteren;

bei gleicher Verkokungszeit kann die Wand des engeren Ofens kälter sein als die des weiteren.

Engere Öfen geben weniger Abbrand, da sie in kürzerer Zeit verkoken, ferner weniger Schaumstücke und, da sie bei niedrigerem Wärmegrad verkoken, mehr Nebenprodukte, bei geringerem Verschleiß an Ofenmauerwerk. Daher ging man schon 1914 von 500 mm auf 463 mm zurück.

Die letzte bemerkenswerte Entwicklungsstufe ist die allgemeine Einführung der Benzolgewinnung, die während

¹⁾ Nach einem Vortrag von C. J. Ramsburg, zweiter stellvertr. Vorsitzender der H. Koppers Co., und F. W. Sperr jr., leitender Chemiker der H. Koppers Co. in Pittsburgh, Pa., vor einer gemeinsamen Sitzung des Franklin Institutes und der American Society of Mechanical Engineers zu Philadelphia; Journal of the American Society of Mechanical Engineers 1917, Juni, S. 495/506.

des Krieges erfolgte. Während vor dem Kriege mit wenigen Ausnahmen nur die Semet Solvay Company Benzol gewann, gab es schon 1917 wohl kaum eine Anlage, auf der dies nicht mehr geschah, so daß die Herstellung dieses Jahres (1917) auf 1,82 Millionen hl geschätzt wurde. Wenn auch diese Menge gegenüber einer Benzolgewinnung von 45 Millionen hl nur gering ist, so hat das Benzol doch seinen besonderen Wert als dem Benzin an Leistung überlegener Motorbetriebsstoff. Benzol ist im Gegensatz zu Benzin mit Alkohol — vielleicht dem Brennstoff der Zukunft — mischbar, und dieses Gemisch ist imstande, eine größere Menge Benzin aufzunehmen, so daß das Benzol als Bindeglied zwischen Benzin und Alkohol betrachtet werden kann.

Das alte Vorurteil gegen den Nebenerzeugniskoks ist allmählich geschwunden, besonders auch dadurch, daß die Kokereien nunmehr bei den Hochofenwerken und nicht mehr, wie die Bienenkorböden, auf den Kohlengruben erbaut werden. So vollzieht sich die Verkokung mehr vor den Augen des Hochofenmanns, der nunmehr viel besser mit dem Kokereifachmann zusammenarbeiten kann. Die weitere Ausdehnung dieses engen Verhältnisses auf die Eisengießereien erscheint den Verfassern nicht unerwünscht.

Es folgt alsdann eine Darstellung des Verkokungsvorganges nach den Forschungen von Muck, Hilgenstock, Rau und Simmersbach. Bei den heute in Amerika gebräuchlichen 457-mm-Öfen ist die Verkokungsgeschwindigkeit bei einer Wandtemperatur von 1000° durchschnittlich zu annähernd 13 mm in der Stunde anzunehmen, wobei sie im Anfang wesentlich größer, gegen Ende der Garungszeit kleiner ist. Eine Reihe von Abbildungen zeigen den Verkokungsvorgang und einige charakteristische Koksstücke. Nach dem Wandende zu ist der Koks stets dichter als nach dem Mittelende hin. Die Stückigkeit ist abhängig von der Kohle und von der Wärmebehandlung. Man unterscheidet „stückigen“, „stengeligen“ und weniger beliebten Koks. Hoher Gasgehalt, über 30 % und hoher Wärmegrad geben stengeligen Koks. Die Länge der Stücke hängt ab von der Ofenweite; sie beträgt von dieser etwas weniger als die Hälfte, entsprechend dem Schwinden beim Verkoken; im oberen Teil des Ofens sind die Stücke meist kürzer als unten. Uebergarer und überhitzter Koks ist kleinstückig.

Die verhältnismäßig unwichtige Farbe der Koksstücke hängt ab von der Art des Löschens, von der Beschaffenheit und von der Menge des Löschwassers. Je geringer der Wasserverbrauch, um so heller ist der Koks. Die üblichen Kokssteine, die reich an Kohlenwasserstoffen und arm an Sauerstoff sind, geben dichten Koks mit ebener Oberfläche und geringen Querzonen größerer Poren. Zahlreiche Connellville-Kokssorten haben die gleiche, silberglänzende, glatte Oberfläche, wie sie vom Bienenkorbkoks gerühmt wird, hervorgerufen wahrscheinlich durch die leichte und gleichmäßige Entwicklung eines besonders reichen Gases. Andere Kokssorten sehen scheckig aus, wie mit dunklem Moos bedeckt, so besonders wenn östliche Kohle mit höherem Sauerstoffgehalt mit solcher aus dem mittleren Gebiet gemischt wird. Sauerstoffreichere Kohle allein gibt bisweilen einen Koks mit zwei bis drei glänzenden schmalen Querstreifen aus reinem Kohlenstoff. Mohr oder weniger große Längs- und Querrisse sind ein Hauptmerkmal für die Beschaffenheit.

Der frische Bruch eines Koksstücks ist wesentlich zur Beurteilung seiner Güte. Der Abstand der Bruchstelle vom Wandende ist bei vergleichenden Versuchen dabei sehr wichtig, da die Poren nach innen stets größer sind als nach dem Wandende zu. Auch das Aussehen der Bruchflächen ist verschieden: die nach dem Wandende zu ist körniger, stahlgrau und hat deutliche Poren, während die zum Mittelende hin graphitisch glänzt und flachere, weniger scharf ausgeprägte Poren zeigt. Mit einer dünnen Schmirgelscheibe hergestellte Längsschnitte sind zur Bewertung verschiedener Kokssorten sehr wichtig, da sie das wahre Innere des Koks zeigen, wogegen ein Bruch stets natürlichen Rissen und Spalten folgt. Obwohl

dem Kleingefüge des Koks von allen Hüttenleuten großer Wert beigelegt wird, fehlt es doch noch immer an Grundlagen und Vergleichswerten. Die Verfasser schlagen vier Grundformen vor, hergestellt durch Längsschnitte aus vier verschiedenen Koksarten. Die gleich langen Schnitte beginnen je 38 mm vom Wandende; sie werden mit den Nummern 1 bis 4 bezeichnet und als Urmaß aufbewahrt. Sie sollen eine einwandfreihere Bewertung ergeben als die Bezeichnungen: dicht, geschlossen, mittel, offen u. a. Bei der Einteilung nach der Porengröße kann man das Gefüge des Kokes als regelmäßig oder unregelmäßig bezeichnen, wobei die Urformen aus der erstgenannten Art bestehen sollen. Das soll nicht heißen, daß alle Poren gleich groß sein müssen, nur muß ihre allgemeine Anordnung regelmäßig oder unregelmäßig sein. Da die Vorbehandlung der Kohle, die Abmessungen der Öfen, Temperaturen, Garungszeit und andere Umstände sehr wesentlich sind, dürfen diese als Ergänzung der Grundformen nicht übersehen werden.

Dem Raumgewicht und der Größe des Porenraums ist nach Ansicht der Verfasser stellenweise zu großer Wert beigelegt worden, wenn sie nicht durch die Bestimmung der Zellengröße und ihrer Wanddicke ergänzt werden. Feinporiger, dünnwandiger Koks kann den gleichen Porenraum haben wie großporiger, dickwandiger. Schon John Fulton¹⁾ sagte, daß der Porenraum zur Beurteilung von Hochofenkoks ungeeignet sei, da die Gase doch nicht in die Zellen eindringen, sondern nur die Oberfläche angreifen könnten. Die nachfolgende Zusammenstellung (Zahlentafel 1) zeigt, daß das scheinbare und das wirkliche Raumgewicht von der Größe des Porenraums unabhängig ist. Hier kann nach Ansicht der Verfasser die Anwendung der Untersuchungsverfahren aus der Gesteinsforschung noch von großer Wichtigkeit werden. Sehr oft können Unterschiede im wahren Raumgewicht nicht allein durch den Gehalt an anorganischen Bestandteilen erklärt werden. Der jeweilige Zustand dieser Bestandteile, die Reduktionsstufe der verschiedenen Oxide, der mögliche Einfluß der feinverteilten Mineralbestandteile auf die Widerstandsfähigkeit der Porenwandungen sind sicher nicht ohne Einfluß. Anorganische Bestandteile bedingen nicht notwendigerweise Minderwertigkeit. Eingelagerte grobe Mineralestücke sind unzulässig, aber fein verteilte anorganische Substanz kann wohl die Zellenwandungen verstärken, so daß aschereicher Koks sehr oft härter ist als ascheärmer aus der gleichen Kohle hergestellter. Gewaschene Kohle hat gegenüber ungewaschener bei Versuchen einen weicheren Koks ergeben, was zweifellos neben dem höheren Wassergehalt der Kokskohlen eine Folge der Entfernung gewisser Mineralbestandteile ist. Simmersbach führt die besondere Härte gewisser Koksarten auf die Gegenwart von Verbindungen von Eisen mit Kohlenstoff und Silizium und auf Silizium-Kohlenstoff-Verbindungen zurück. In Verbindung mit Untersuchungen über das Verhalten von verschiedenen Koksarten in Hoch- und anderen Öfen sind diese Forschungen von nicht geringer Bedeutung.

Die Mehrzahl der Hochofenleute nimmt heute mit Gruner an, daß der gesamte im Hochofen verbrauchte Kohlenstoff vor den Formen zu CO verbrannt wird, das allein die Reduktion der Oxide oberhalb der Formen unter Verwandlung in CO₂ ausführt. Richards²⁾ dagegen ist der Ansicht, daß vom Standpunkt der Koksersparnis die Reduktion von Eisenoxyl durch Kohlenstoff dreimal vorteilhafter ist als die durch Kohlenoxyd. Er schlägt daher im Gegensatz zum gewöhnlichen Hochofen, der mehr Kohlenoxyd erzeugt als zur Reduktion der Erze erforderlich ist, einen besonderen Hochofen vor, der mit stückigem Erz, reinem Koks, sehr heißem oder trockenem Wind so betrieben wird, daß die Hitze vor den Formen nur zum Niederschmelzen ausreicht, so daß die Reduktion mehr oder weniger nur durch festen Kohlenstoff bei größter Heizstoffersparnis vorgenommen wird. Howland³⁾

¹⁾ Bull. Am. Inst. Min. Eng., Okt. 1883.

²⁾ Metallurgical and Chemical Calculations, S. 248.

³⁾ Bull. Am. Inst. Min. Eng., März 1916, S. 627/50; vgl. St. u. E. 1916, 10. Aug., S. 732/3; 1917, 15. Nov., S. 1022/4.

Zahlentafel 1.
Raumgewicht und Porenraum von Koks.

| Lfd. Nr. | Grundform | Scheinbares | Wirkliches | Porenraum % |
|----------|-----------|-------------|------------|-------------|
| | | Raumgewicht | | |
| 1 | 1 Urform | 1,097 | 1,917 | 42,8 |
| 2 | 1 | 0,924 | 2,006 | 53,7 |
| 3 | 1,5 | 0,974 | 1,891 | 48,5 |
| 4 | 2 Urform | 1,007 | 2,028 | 50,4 |
| 5 | 2 | 1,138 | 1,948 | 41,6 |
| 6 | 2,5 | 0,857 | 1,979 | 56,7 |
| 7 | 3 Urform | 1,071 | 1,831 | 41,0 |
| 8 | 3 | 1,053 | 1,917 | 45,1 |
| 9 | 3 | 0,854 | 1,862 | 54,1 |
| 10 | 4 Urform | 0,943 | 1,988 | 52,6 |
| 11 | 4 | 0,943 | 1,988 | 52,6 |
| 12 | 4 | 0,917 | 1,921 | 52,3 |

hat hierüber eine beachtenswerte Zusammenstellung veröffentlicht, die aus den Ergebnissen von 26 Hochofen zeigt, daß zahlreiche Öfen schon heute mit größerer Nutzwirkung arbeiten als der Grunerschen Annahme entspricht.

Von 19 Öfen, die weniger als 1 t Koks auf 1 t Roh-eisen verbrauchten, gingen 13 mit dem einst so verachteten Nebenerzeugniskoks (darunter 11 mit Koks aus Koppers-Öfen) und nur 6 mit Bienenkorbkoks. Howland nimmt an, daß alle Öfen, die weniger als 613 kg Kohlenstoff vor den Formen vergasen, nicht genügend Kohlenoxyd erzeugen, um damit das gesamte Eisenoxyl zu reduzieren, so daß der Rest unmittelbar durch Kohlenstoff reduziert sein muß. In solchen Hochofen ist nach seiner Ansicht die Aufgabe des vor den Formen vergasteten Kohlenstoffs in erster Linie die, die nötige Wärme für die Durchführung der unmittelbaren Reduktion Eisen-Kohlenstoff zu liefern. Je langsamer nun der Kohlenstoff zu Kohlenoxyd verbrennt, um so mehr davon wird notwendig sein, um die gleiche Warmwirkung zu bekommen. Derjenige Koks ist daher als der beste anzusehen, dessen Kohlenstoff am schnellsten zu Kohlenoxyd verbrennt.

In einer Besprechung der Howardschen Abhandlung ist Blauvelt¹⁾ der Ansicht, daß derjenige Koks der beste sei, der in solchem Zustand vor die Formen kommt, daß dort die größte Wärme erzeugt wird. Daher soll Hochofenkoks möglichst gleichstückig sein; Korngrößen unter 20 mm und über 100 bis 115 mm werden vielfach ausgesondert. Mit möglichst wenig Abrieb und Bruch soll der Koks mit offenen Poren vor die Formen kommen, so daß er dort in kürzester Zeit mit größter Warmwirkung verbrennt. Nach Gruners Ideal müßte der Koks zwei entgegengesetzte Eigenschaften haben: Widerstandsfähigkeit gegenüber dem Sauerstoff im Erz und leichte Verbrennbarkeit vor den Formen. Blauvelt dagegen ist bereit, einen Teil des Kohlenstoffs in den oberen oxylierenden Teilen des Hochofens zu opfern, wenn nur eine ausreichende Menge Koks von solcher Beschaffenheit vor die Formen kommt, daß schnellste Verbrennung mit geringstem Luftverbrauch, aber höchster Warmwirkung erfolgt.

Die Verfasser glauben, daß dem Kohlenstoffverlust nach der Gleichung $\text{CO}_2 + \text{C} = 2 \text{CO}$ zu große Bedeutung beigelegt würde. Sie haben durch Versuche nachgewiesen, daß eine ganze Anzahl Koksarten bei 800 bis 900° noch nicht von Kohlenensäure angegriffen werden, wobei stückiger Koks natürlich widerstandsfähiger ist als gemahlener. Möglichst gleichbleibende Beschaffenheit ist ein Haupterfordernis, wobei sich aber ein Einheitskoks für alle Öfen nicht schiekt. Für jeden Koks gibt es Grenzen in der Beschaffenheit, innerhalb deren größter Widerstand gegen Kohlenensäure zusammen mit schnellster Verbrennung vor den Formen verbunden ist. Harter Koks ist oft sowohl gegen Kohlenensäure als auch gegen Sauerstoff widerstandsfähiger; er kann daher kleinstückiger auf-

¹⁾ Bull. Am. Inst. Min. Eng. 1916, Okt.

Zahlentafel 2.

Auszug aus Howlands Angaben über amerikanische Hochöfen.

| Hochöfen | Koks auf 1 t Eisen | Tägliche Eisen-erzeugung | Kohlenstoffgehalt im Koks | Koksart B K = Blenc-korb-öfen N G = Neben-gewinnungs-öfen | Koksofen-Bauart | Kohlenstoff auf 1 t Eisen | | | Vom Gesamt-Kohlenstoff vor den Formen vergast | Vom vergasteten Kohlenstoff vor den Formen vergast |
|----------|--------------------|--------------------------|---------------------------|---|-----------------|---------------------------|---------------------|------------------------|---|--|
| | | | | | | Gesamt-Beschickung | Vergast im Hochöfen | Vergast vor den Formen | | |
| Nr. | kg | t | % | | | kg | kg | kg | % | % |
| 1 | 1186 | 306 | 86,3 | B K | Stonega | 1022 | 957 | 847 | 82,8 | — |
| 2 | 1157 | 277 | 84,4 | N G | Solvay | 977 | 929 | 813 | 81,4 | 86,6 |
| 3 | 1121 | 490 | 86,1 | B K | Conn. | 965 | 905 | 802 | 81,2 | 86,8 |
| 4 | 1019 | 457 | 87,1 | B K | „ | 888 | 837 | 728 | 82,9 | 87,0 |
| 5 | 997 | 507 | 86,9 | B K | „ | 865 | 821 | 678 | 78,7 | 82,6 |
| 6 | 963 | 550 | 88,3 | B K | „ | 851 | 800 | 680 | 79,8 | 84,9 |
| 7 | 959 | 366 | 84,3 | N G | Solvay | 808 | 763 | 647 | 80,1 | 84,8 |
| 8 | 905 | 498 | 86,3 | N G | Koppers | 781 | 730 | 589 | 75,4 | 80,6 |
| 9 | 878 | 382 | 85,7 | N G | Solvay | 753 | 706 | 592 | 78,8 | 83,7 |
| 10 | 864 | 399 | 88,7 | N G | „ | 767 | 714 | 568 | 74,1 | 79,5 |
| 11 | 862 | 525 | 85,5 | N G | Koppers | 737 | 691 | 581 | 78,8 | 84,1 |
| 12 | 845 | 512 | 86,0 | N G | „ | 732 | 686 | 558 | 76,2 | 81,3 |
| 13 | 807 | 433 | 84,9 | N G | „ | 685 | 641 | 510 | 74,4 | 79,5 |
| 14 | 790 | 511 | 84,6 | N G | „ | 669 | 627 | 514 | 76,9 | 82,0 |
| 15 | 778 | 551 | 87,1 | B K | Benham | 678 | 633 | 542 | 80,0 | 87,0 |
| 16 | 778 | 594 | 84,0 | N G | Koppers | 658 | 615 | 505 | 76,6 | 82,2 |
| 17 | 772 | 552 | 87,5 | N G | „ | 676 | 630 | 513 | 75,9 | 81,5 |
| 18 | 771 | 581 | 87,0 | N G | „ | 671 | 629 | 524 | 78,2 | 83,4 |
| 19 | 759 | 589 | 88,6 | B K | Benham | 672 | 629 | 536 | 79,9 | 85,0 |
| 20 | 752 | 599 | 88,3 | B K | „ | 664 | 620 | 536 | 80,8 | 86,5 |
| 21 | 742 | 449 | 89,5 | N G | Koppers | 664 | 621 | 509 | 76,8 | 82,1 |
| 22 | 742 | 603 | 88,5 | B K | Benham | 658 | 612 | 509 | 77,7 | 83,4 |
| 23 | 737 | 602 | 87,3 | B K | „ | 643 | 597 | 507 | 79,0 | 85,0 |
| 24 | 736 | 464 | 89,6 | N G | Koppers | 660 | 617 | 491 | 75,0 | 80,2 |
| 25 | 721 | 618 | 88,3 | B K | Benham | 636 | 593 | 499 | 78,5 | 84,2 |
| 26 | 719 | 474 | 89,2 | N G | Koppers | 641 | 601 | 479 | 74,8 | 79,9 |

suchungen erstreckten sich gewöhnlich nur auf die Feststellung der Eigenschaften dieser Stähle im gewalzten oder geschmiedeten Zustande, wobei auch der Einfluß verschiedener Wärmebehandlung ermittelt wurde. Zu-



Abbildung 1. Probeplatte.

sammenhängende Untersuchungen über die Eigenschaften dieser Stähle im Guß- und verschieden wärmebehandelten Gußzustand sowie über die Veränderung, welche die Eigenschaften dieser Stähle durch das Schmieden und durch eine besondere Wärmebehandlung erfahren, bei welchen von dem gleichen Rohwerkstoff ausgegangen wurde, sind bisher nicht veröffentlicht worden.

gegeben werden, ein Vorteil für den Koks aus Neben-erzeugnissen. Stückgröße, Härte und Porigkeit in das richtige Verhältnis zueinander zu bringen, ist sehr wichtig. Den Koksofenleuten bietet sich hier ein reiches Feld der Betätigung, zumal da nicht nur die Auswahl der Kohlen-sorte, sondern auch Ofen-Bau- und Betriebsart von großem Einfluß sind. Dies wird zum Schluß durch einige Beispiele erläutert. So wird die Bildung von Schaumstücken, zu der besonders gasreiche Kohlen neigen, durch Zusatz von gasarmer Kohle, besonders Pocahontas-Kohle, aufgehoben. Aber auch ohne Mischung kann durch bloße Verwendung geeigneter Oefen oder richtiger Wärmegrade die Schaumbildung vermieden werden. Auf der anderen Seite kann zu große Dichte der Poren sowohl durch Zu-mischung geeigneter, weitporigen Koks orgebender Kohle behoben werden, als auch durch geeignete Vorbehandlung der Kohle, sorgfältig geführte Beheizung oder veränderte Ofenbauart. So erfordert jede Kohle ihre besondere eingehende Untersuchung und Erprobung, vor allen Dingen bei Neuanlagen. Dr. Friedr. Korten.

Zahlentafel 1. Zusammensetzung der untersuchten Stähle.

| Probe | C % | Mn % | Cr % | Ni % |
|-------|--------|-----------|------|------|
| 1 | ≤ 0,15 | 0,4 — 0,6 | — | — |
| 2 | „ | „ | 0,5 | — |
| 3 | „ | „ | 1,5 | — |
| 4 | „ | „ | 0,5 | 0,5 |
| 5 | „ | „ | „ | 1,0 |
| 6 | „ | „ | „ | 2,0 |
| 7 | „ | „ | „ | 3,0 |
| 8 | „ | „ | 1,5 | 0,5 |
| 9 | „ | „ | „ | 1,0 |
| 10 | „ | „ | „ | 2,0 |
| 11 | „ | „ | „ | 3,0 |
| 12 | „ | „ | — | 0,5 |
| 13 | „ | „ | — | 1,0 |
| 14 | „ | „ | — | 2,0 |
| 15 | „ | „ | — | 3,0 |

Es ist beabsichtigt, die Eigenschaften von Stählen, deren vorgesehene Zusammensetzung in Zahlentafel 1 wiedergegeben ist, in folgenden Zuständen zu untersuchen: 1. Rohguß; 2. gegluhter Guß; 3. gehärteter Guß; 4. vergüteter Guß; 5. geschmiedet, naturhart; 6. geschmiedet, gegluht; 7. geschmiedet, gehärtet; 8. geschmiedet, vergütet

Chrom- und Nichteelchromstählen; 1912, 26. Sept., S. 1632 Eigenschaften von Nickelstahlguß; 1913, 8. Mai, S. 788, Korrodierbarkeit von Nickel-, Chrom- und Nickelchromstählen; 1914, 20. Aug., S. 1395, 3. Sept., S. 1456, Hans Moyer: Ueber die Wärmebehandlung der perlitischen Nickelstähle; 1919, 13. Febr., S. 179, Die physikalisch-chemischen Eigenschaften von Chromnickelstählen; 1919, 4. Sept., S. 1046, Ueber die physikalisch-chemischen Eigenschaften von gewissen wärmebehandelten Chrom-nickelstählen.

Güteuntersuchungen von Chrom-Nickel- und Chromnickel-Einsatzstählen.

Untersuchungen über die Eigenschaften und die Güte von Chrom-Nickel- und Chromnickel-Einsatzstählen sind wiederholt veröffentlicht worden¹⁾. Diese Unter-

¹⁾ St. u. E. 1895, 1. Aug., S. 718, Otto Vogel: Ueber, Darstellung, Eigenschaften und Verwendung von Nickelstahl; 1899, 1. Nov., S. 1020, Verwendung von Nickelstahl; 1902, 1. Dez., S. 1287, Die Eigenschaften von Nichteelisen und Nichteelisenkohlenstoff-Legierungen; 1906, 8. Mai, S. 656: Chromnickelstähle, Ref. nach Guillet Revue de Métallurgie 1906, S. 462; 1909, 24. März, S. 422, Dr.-Ing. E. Preuß: Zur Kenntnis der Festigkeitseigenschaften des Nickelstahles; 1910, 6. Juli, S. 1175, Einige physikalische Eigenschaften von Chromstahl mit 2% Chrom; 1912, 23. Mai, S. 876, Angriffs- und Rostversuche mit Nickel-

Damit soll für diese Gruppe von Stählen, die im Automobil- und Flugzeugbau sowie im allgemeinen Maschinenbau als Einsatz- und Konstruktionswerkstoffe weitgehende Verwendung finden, die Veränderung der Güteverhältnisse, welche diese Stähle durch die verschiedenen Zustandsänderungen erfahren, bestimmt werden.

Das Ausgangsmaterial für die Herstellung der verschiedenen Legierungen ist derselben Schmelze entnommen; die Ergebnisse der Untersuchungen liefern also auch ein Bild über den Einfluß der verschiedenen Zusätze auf die Eigenschaften des Eisens.

Die Untersuchungen erstrecken sich auf die Feststellung folgender Eigenschaften dieser Stähle in den verschiedenen Zuständen: 1. Zerreißwerte; 2. Kerbzähigkeit; 3. Kugeldruckhärte; 4. Widerstand beim Dauerbiegeversuch; 5. Hoynsche Biegezahl; 6. Einsatzfähigkeit; 7. spezifisches Gewicht; 8. Rostangriff; 9. Gefüge.

Die Herstellung des Versuchsmaterials erfolgte in folgender Weise:

Einer weichen Elektrostahlschmelze, die durch Einschmelzen von Werkstättenschrott und Stahlgußabfällen erzeugt wurde, wurden nach dem Fertigmachen, d. h. nach der Behandlung mit oxydischer und weißer Schlacke und dem Desoxydieren, mittels Handpfannen Proben von 50 kg Gewicht entnommen. Denselben wurde, der beabsichtigten Zusammensetzung entsprechend, eine bestimmte Menge weißglühendes, niedriggekohltes Ferrochrom ($C = 0,9\%$, $Cr = 72,5\%$) oder geschmolzenes Nickel (99%) oder beides zugesetzt.

Um eine gleichmäßige Verteilung des Zusatzes zu erreichen, wurde der Inhalt der Pfanne nach dem Zusatz der Legierung durch zweimaliges Umleeren des Pfanneninhaltes gut durchgemischt. Hierauf wurde eine in Sand geformte Probe der Abmessung $400 \times 200 \times 50$ mm abgegossen. Zur Vermeidung des Lunkers wurde die Platte mit einem genügend großen Aufguß für das Nachsaugen versehen (Abb. 1).

Nach dem langsamen Erstarren und Abkühlen wurde der Aufguß mit der Kaltsäge abgetrennt und das Probenmaterial nach der in Abb. 1 eingezeichneten Art auf kaltem Wege zerteilt.

Der Boden, d. h. der dem Aufguß gegenüberliegende Teil der Platte, wurde der Länge nach halbiert und die Stücke mit einem Querschnitt von 75×50 mm auf 22 mm \square ausgeschmiedet. Der geschmiedete Stab wurde in Stücke von 220 mm Länge zerteilt. Das Ausschmieden erfolgte innerhalb eines Temperaturbereiches von 1000 bis 800°. Die Querschnittsverringerung betrug 87%. Die so erhaltenen Stäbe bildeten das Versuchsmaterial für die Feststellung der Eigenschaften im geschmiedeten und verschiedenen warm behandelten Zustand.

Der übrige Teil der Platte wurde in 18 Abschnitte von 22 mm \square und 200 mm Länge zerlegt; sie dienten zur Ermittlung der Eigenschaften im Gußzustand bzw. im entsprechend wärmebehandelten Gußzustand.

Da das für die Untersuchung der verschiedenen Eigenschaften von jeder einzelnen Legierung zur Verfügung stehende Material ziemlich dürftig war, mußten an jedem Probestück sowohl im geschmiedeten als auch im Gußzustand mehrere Untersuchungen vorgenommen werden.

Ueber Einzelheiten der Materialuntersuchung sowie über die Versuchsergebnisse soll, da die Versuche noch nicht abgeschlossen sind, demnächst ausführlich berichtet werden.

Dr.-Ing. E. Kothny.

Hundertjahrfeier des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes.

Am Sonntag, den 23. Januar 1921, nachmittags 5 Uhr, hatte sich eine auserlesene Gesellschaft im Festsaal des Preussischen Handelsministeriums zusammengefunden, um die Wiederkehr des Tages, an dem vor 100 Jahren der Verein gegründet wurde, festlich zu begehen¹⁾.

¹⁾ Gewerbefleiß 1921, Febr., S. 34/49. — Vgl. St. u. E. 1921, 23./30. Dez., S. 1719/20.

Der stellvertretende Vorsitzende, Baurat Neuhaus, begrüßte die Versammlung in Vertretung des durch Krankheit verhinderten 1. Vorsitzenden, Wirkl. Geh. Rats Dr. Richter und machte im Anschluß an seine Ausführungen die Ehrungen bekannt, die aus Anlaß des Jubeltages vorgenommen worden waren.

1. Die Delbrückdenkmünze (in Bronze) wurde dem 1. Vorsitzenden des Vereins zuerkannt;

2. die Denkmünze des Vereins (ebenfalls in Bronze) erhielten Geh. Rat Dr.-Ing. Ernst v. Borsig, Dr. Stephan, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Wedding und Hofjuwelier F. R. Wilm;

3. zu Ehrenmitgliedern wurden ernannt: Dr. Bosch, Caro, Dr. Haber, Kommerzienrat Gebauer, Dr. Krey, Exz. Reichsrat Dr. Oskar von Miller, Direktor Wenzel, Geh. Baurat Ehrhardt, Geh. Hofrat Wilhelm Ostwald, Senatspräsident a. D. Prof. Dr.-Ing. Hartmann, August Thyssen und Staatssekretär Gustav Müller.

Die Festrede hielt Staatssekretär Dönhoff, der einen Ueberblick bot über das verflossene erste Jahrhundert des Vereins. Er stellte Friedrich den Großen, den der Verein als seinen geistigen Schirmherrn betrachtet, als Gründer und Förderer des Gewerbewesens dar, zeichnete dann ein Bild der Bestrebungen und Erfolge des Begründers des Vereins, P. C. W. Beuths und schilderte nun in großen Zügen die Tätigkeit des Vereins auf allen Gebieten von Gewerbe und Industrie. Seine Ausführungen gipfelten in den Worten: „Gewerbliche Arbeit als sittliche Pflicht, selbstverantwortliche Tätigkeit im Dienste des Staatswohls, Gemeinsinn, der das Einigende sucht und zu Opfern und Entbehrungen bereit ist, sind und bleiben die Grundsteine für den Aufbau deutscher Zukunft.“

Nachdem Reichspostminister Giesberts im Auftrage der Reichregierung seinen Glückwunsch ausgesprochen hatte, überbrachte Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Pechorr, Rektor der Technischen Hochschule zu Berlin, die Wünsche aller Technischen Hochschulen und Bergakademien Deutschlands, der Universität Berlin, der Akademie der Künste und der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt und teilte u. a. mit, daß die Technische Hochschule Berlin den Vorsitzenden des Vereins, Exzellenz Richter, zum Ehrenmitglied ernannt habe, und daß Staatssekretär Gustav Müller sowie Kommerzienrat Mamroth — ersterer von der Technischen Hochschule Stuttgart, letzterer von der Technischen Hochschule Breslau — den Titel eines Dr.-Ing. ehrenhalber erhalten hätten.

Vom Deutschen Verband Technisch-Wissenschaftlicher Vereine wurde namens aller angeschlossenen Vereine, darunter auch des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, eine Glückwunschadresse überreicht, die, von Künstlerhand entworfen, die Reliefs vom Beuthdenkmal in Berlin zeigte und deren Inhalt wie folgt lautete:

»In hundertjähriger an Erfolgen reicher Tätigkeit ist der Verein zur Beförderung des Gewerbefleißes seiner hohen Aufgabe gerecht geworden, im Geiste seines Begründers und ersten Vorsitzenden Beuth, der am Stiftungstage 1821 Zweck und Ziele des Vereins in die Worte faßte: „Der Gewerbefleiß, welchen zu befördern wir beabsichtigen, ist die Grundlage des Reichtums einer Nation, und da wahrer Gewerbefleiß nicht ohne Tugend denkbar ist, so ist er auch die Grundlage der Nationalkraft überhaupt.“ Geistig vereint im gemeinsamen Streben nach Entwicklung der Technik und ihrer Anwendung zum Aufbau des Vaterlandes bringen die Unterzeichner dem Verein; der seine Geschichte bis zu den Anfängen des technischen Vereinswesens in Deutschland zurückführen kann, herzlichste Glückwünsche zur Jahrhundertfeier dar.«

Wärmestelle des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Die Durchführung der technischen Gasanalyse, welche zurzeit mit einer der Hauptaufgaben der wärmetechnischen Abteilung der Werke bildet, ist in der nunmehr erschienenen Mitteilung Nr. 20 eingehend behandelt. Zweck der Mitteilung ist, die be-

teiligten Kreise mit der Gasanalyse näher vertraut zu machen und Anregung zu geben, gerade diesen Arbeiten größere Beachtung zu schenken.

Mitteilung Nr. 21, welche in kurzer Folge erscheinen wird, gibt eine Reihe von Rechnungsbeispielen, aus denen zu erkennen ist, wie die Schemata und Auswertungen von Analysen angelegt werden können.

Aus Fachvereinen.

Iron and Steel Institute.

(Fortsetzung von Seite 272.)

F. Clements gibt in seinem Vortrage über die Britische Hochofentechnik

ein geschlossenes Bild von der Arbeitsweise der englischen Hochofen. Mit anerkennenswerter Offenheit gesteht er ein, daß man in England, in Gegensatz zu Amerika und Deutschland, den Hochofenbetrieb vernachlässigt hat. Der Verfasser erblickt die Hauptursache für diese bedauernswerte Tatsache in dem ungenügenden Erfahrungsaustausch, der sich beim Bau von Neuanlagen bitter rächt und Veranlassung gibt, daß man immer wieder in denselben Fehler zurückfällt. Um mit den hergebrachten Gewohnheiten zu brechen, berichtet Clements eingehend von seinen Erfahrungen auf dem Hochofenwerk der „Park Gate Iron and Steel Company, Ltd.“, das aus drei neuzeitlichen Ofen mit mechanischer Begichtung, Windcrhitzern und Gasgebläsen besteht. Ofen I und II sind 14 Jahre alt und angeblich ununterbrochen mit einer Zustellung betrieben worden, während Ofen III während des Krieges erbaut und Juli 1918 angeblasen wurde. Außerdem ist in dem Vortrage eine Fülle von Material verwendet, das von anderen führenden englischen Hüttenwerken zur Verfügung gestellt worden ist.

Nach der Ansicht von Clements wird kein metallurgischer Prozeß mit so rohen Mitteln geführt, wie die Reduktion des Eisens im Hochofen. Dies soll jedoch kein Tadel für die Betriebsführung sein, sondern es sei im Gegenteil aller Achtung wert, daß bei so unzureichenden Hilfsmitteln und quantitativen Angaben noch so gute Erfolge erzielt würden. Heute, wo die Erzversorgung aus 6 oder 7 verschiedenen Gruben erfolgt und der Koks von noch mehr verschiedenen Zechen stammt, wäre es auch dem fähigsten Hochofner nicht mehr möglich, durch den bloßen Augenschein, unterstützt durch gelegentliche Laboratoriumsanalysen, seinen Möller genügend genau zusammenzustellen (!). Die systematische Möllerberechnung scheint demnach in England wenig üblich zu sein. Der Verfasser fordert für ein zeitgemäßes Hochofenwerk ein eigenes Laboratorium mit besonderen Chemikern, die der Betriebsleitung unmittelbar unterstellt sind und deren Pflicht es ist, von jedem Wechsel in der Zusammensetzung der Möllerbestandteile sofort Meldung zu machen (!).

Von der Erztrocknung verspricht der Verfasser sich wenig, weil dadurch die Gichttemperatur und der Verlust an fühlbarer Wärme steigt. Erfahrungsgemäß geht 9 % der eingebrachten Wärmemenge durch das Kühlwasser verloren, auf den gleichen Prozentsatz werden die Strahlungsverluste geschätzt. Die Beziehungen zwischen Gichtgaszusammensetzung und Koksverbrauch sind richtig erkannt worden. Von den Fragen, denen besondere Bedeutung beigelegt wird, seien erwähnt:

- a) Einwirkung der physikalischen Beschaffenheit des Möllers auf die Reaktionsgeschwindigkeit;
- b) Einfluß der Geschwindigkeit des aufsteigenden Gasstromes auf die Reduktion der Eisenoxyde;
- c) Bedeutung eines wechselnden Möllerausbringens (!).

Auf Grund einer besonderen Rundfrage, die von einer Anzahl bedeutender englischer Hüttenwerke beantwortet ist, stellt der Vortragende folgende Grundsätze auf:

1. Der gesamte Kohlenstoffverbrauch eines Hochofens steht in direktem Verhältnis zur Querschnittsfläche in der Rast.
2. Die Größe des Gestelldurchmessers ist unwesentlich, doch muß er groß genug sein, um eine wirkungsvolle Ausnutzung der Rastweite zu ermöglichen, andererseits darf das Gestell nicht zu weit sein, weil sonst die gleichmäßige Windverteilung vor den Formen vereitelt wird.
3. Die Erzeugungsmöglichkeit hängt ab von der Rastweite und dem Grade der vorgeschrittenen Reduktion beim Eintritt der Beschickung in die Schmelzzone.

Wenn die Art des Möllers eine indirekte Reduktion durch Kohlenoxyd bedingt, so liegt nach englischer Auffassung kein Grund vor, die Schmelzzone nicht so nahe wie möglich an die Formenebene zu legen, da die Erzeugungs-

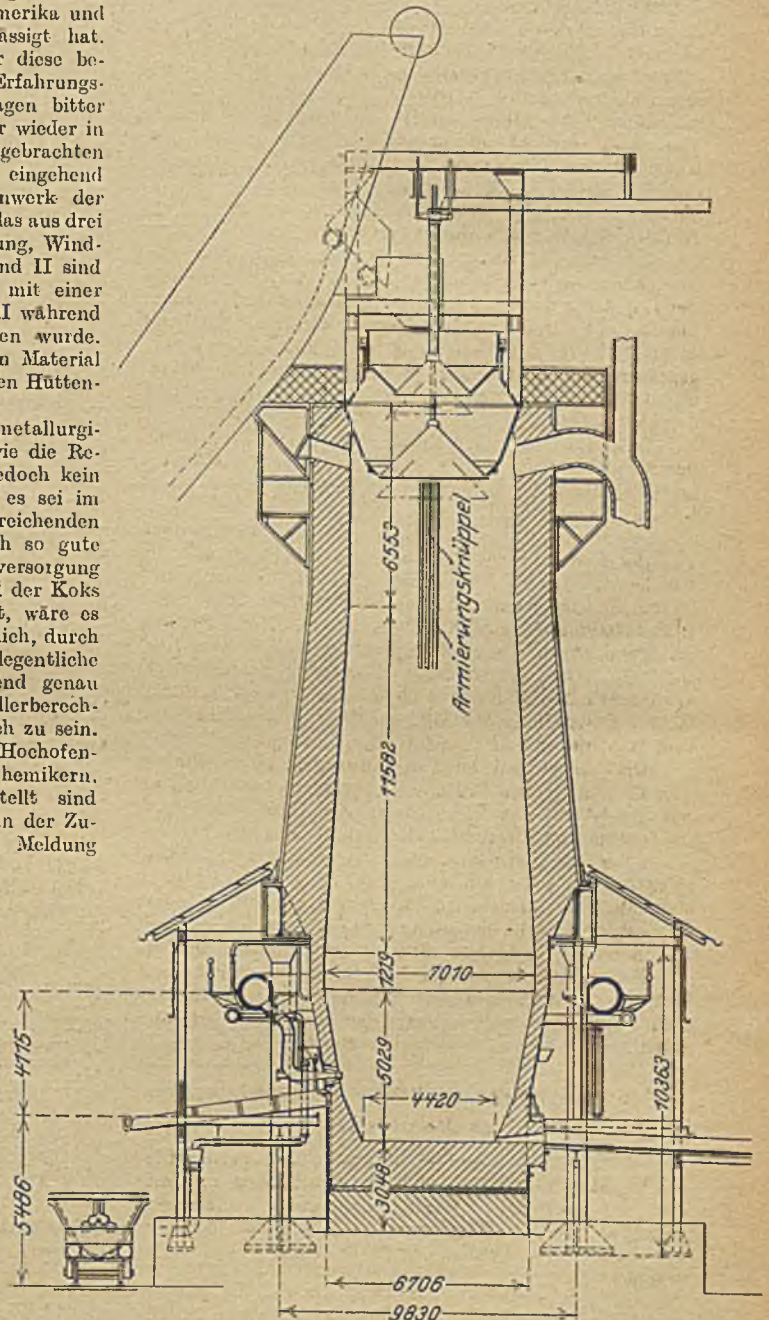


Abbildung 1. Englischer Hochofen mit einer Tagesleistung von 250 t bei einem Erzausbringen von 30 %.

möglichkeit von der Geschwindigkeit abhängt, mit der die Beschickung niederschmilzt. Die Bedeutung einer geeigneten mittleren Stückgröße des aufgegebenen Schmelzgutes scheint in England richtig erkannt worden zu sein. Als günstige Stückigkeit wird ein Rauminhalt des einzelnen Erzbrockens von etwa 15 cm³ angesehen. Die Nachteile bei der Verhüttung von Feinerz werden eingehend erwähnt und die Sinterverfahren hervorgehoben, denen vom Vortragenden große Bedeutung beigemessen wird. Betriebsergebnisse englischer Hochöfen, die mit Agglomerat betrieben worden sind, liegen noch nicht vor. Den einzigen unbegründeten Zweifel hegt man bezüglich der Haltbarkeit des Sintererzeugnisses unter dergleichzeitigen Einwirkung von Gas, verstärkter Ofenhitze und Beschickungslast. Die Briquetierverfahren hält Clements, ebenso wie der deutsche Hochöfner, für wenig vorteilhaft und überlebt.

Die Beschaffenheit des englischen Kokes läßt sehr zu wünschen übrig, allgemein klagt man

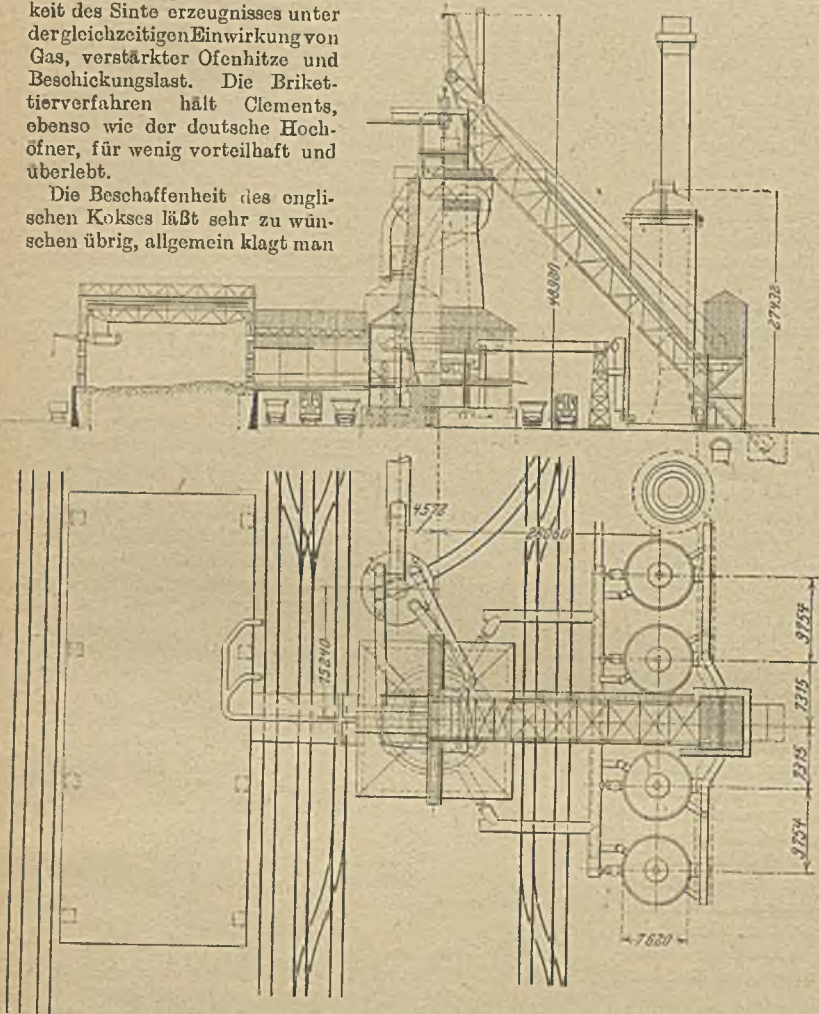


Abbildung 2. Hochofenanlage für 250 t Taueserzeugung im Querschnitt und Grundriß (30 % Erzausbringen).

über den Mangel an geeignetem harten Hochofenkoks und hat wenig Hoffnung, daß in absehbarer Zeit eine Besserung in dieser Beziehung eintreten wird. Der doppelte Gichtverschluß nach Patent Clements, der ausführlich beschrieben wird, stellt mit dem drehbaren Verteiler nichts neues dar.

Besonders hervorgehoben wird die Bedeutung der Gasgeschwindigkeit für die indirekte Reduktion. Die Reduktion der Eisenoxyde geht um so schneller vor sich,

je größer das Verhältnis $\frac{CO}{CO_2}$ ist. Die Gleichgewichts-

zustände und Reaktionen im Hochofen werden in enger Anlehnung an das Werk von Prof. Dr. R. Kremann¹⁾ eingehend behandelt (übersetzt ins Englische von H. E. Potts, M. S.), auch hier werden neue Gedanken oder Erklärungen nicht geboten.

Obwohl Clements im allgemeinen in der Aufstellung von Grundsätzen sehr vorsichtig ist, so glaubt er doch die Ableitung der nachstehenden Regeln für den englischen Hochofenbetrieb bei der Verhüttung von einheimischen Erzen mit durchschnittlich 30 % Erzausbringen und bei einer Windtemperatur von rd 540° wagen zu dürfen:

1. Unter gleichen Erz-, Koks- und Windverhältnissen arbeitet der größere Ofen mit geringerem Koksverbrauch, seine Nachteile treten in einem gemischtem Hüttenwerk zutage, das im Stahlwerk direkt mit flüssigem Einsatz arbeitet, da sich der kleinere Abstich besser handhaben läßt und eine gleichmäßigere Versorgung gewährleistet wird (?).

2. Es ist durchaus möglich und anzustreben, mit einem stündlichen Kohlenstoffverbrauch von 16,8 bis 18,3 kg je m² Querschnittsfläche in der Rast zu arbeiten.

3. Die besten Betriebsergebnisse werden bei einem Schachtrauminhalt von 0,8 m³, bezogen auf das in der Stunde und je Flächeneinheit im Rastquerschnitt erzeugte kg Roheisen erzielt.

4. Der Abstand zwischen Kohlen sack und Formebene soll ungefähr 3 m, der Rastwinkel 75° betragen. Ist die Rast, wie dies meist nach Ansicht des Vortragenden der Fall ist, zu hoch, so kann man erfolgreich mit Rastformen (Notformen) arbeiten, weil dadurch die Rasthöhe in der Wirkung zum Teil aufgehoben wird. Die Schmelzzone verschiebt sich näher an die Reduktionszone und verhindert die Stauung der halbgeschmolzenen Beschickung in der Rast mit den unangenehmen Begleiterscheinungen.

5. Die Windversorgungs- und Winderhitzeranlage muß reichlich bemessen sein, damit der Ofen mühe-los und wirtschaftlich bis an die Grenzen seiner Leistungsfähigkeit betrieben werden kann.

In dem Entwurf einer Hochofenanlage hat Clements seine Verbesserungsvorschläge festgelegt (Abb. 1 bis 5). Der Ofen soll bei einem Erzausbringen von 30 % und bei Verhüttung von bestem Koks aus South Yorkshire in 24 st 250 t Roheisen erzeugen, die Betriebsweise wird durch folgende Zahlen gekennzeichnet:

| | |
|---|-------------------------|
| Kohlenstoffverbrauch je t Roheisen . . . | 978 kg |
| Koksverbrauch (81 % C) | 1207 kg |
| Wirklicher Windverbrauch je t Roheisen | 5080 kg |
| Erforderliche Windmenge bei 27° und atmosphärischem Druck (mit Verlust) | 820 m ³ /min |
| Windtemperatur | 540° |
| Erforderliche Windgeschwindigkeit in den Formen zur Durchdringung des Gestelles | 180 m/sek |
| Formenzahl | 16 |

¹⁾ „Anwendung physikalisch-chemischer Theorien auf technische Prozesse und Fabrikationsmethoden“. Verlag von W. Knapp in Halle. 1911. Der Verfasser ist Professor in Graz und behandelt eingehend die Arbeiten von Schenk und Mitarbeitern.

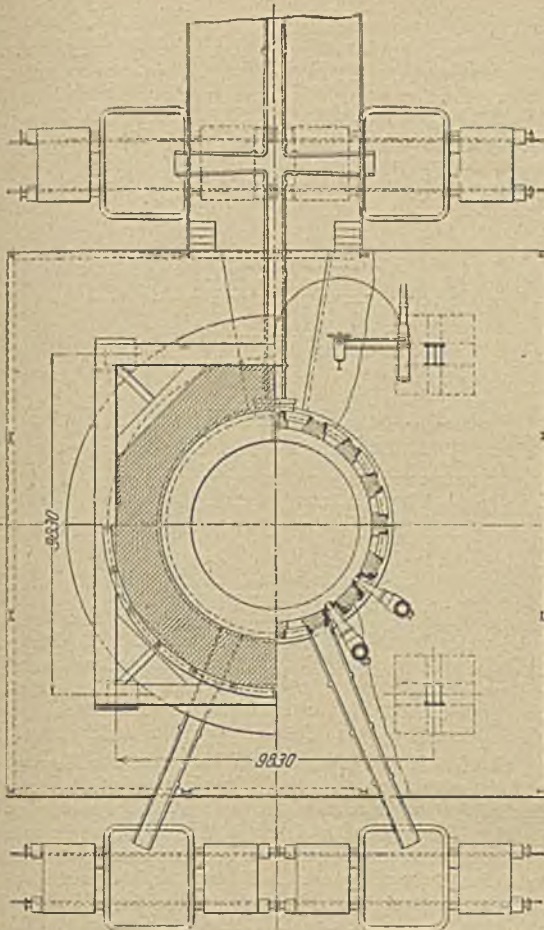


Abbildung 3. Anordnung der Schachtsäulen mit Kragkranz. Halbschnitt durch die Formebene.

| | |
|---|-------------------------|
| Formenweite | 114 mm |
| Winddruckverlust beim Durchgang durch die Formen | 0,01 kg/cm ² |
| Erforderliche Pressung im Gestell für die Durchdringung der Beschickung . . | 0,43 „ |
| Zulässiger Winddruckverlust in den Winderhitzern und Windstöcken | 0,035 „ |
| Kaltwindpressung vor dem Winderhitzer | 0,53 „ |
| Durchschnittliche Maschinenpressung . | 0,56 „ |
| Gewicht der Gichtgase je t Roheisen | 6398 kg |
| Gichtgasvolumen je t Roheisen bei 0° und 760 mm | 4740 m ³ |

Der Ofenschacht wird nur von vier Säulen getragen, um den Raum auf der Arbeitsbühne nicht zu beengen und eine uneingeschränkte zweckmäßige Windzufuhr durch ausreichende Formenzahl zu gewährleisten. Außerdem wird die Rast dadurch in weitgehendem Maße zugänglich. Zur Erzielung einer gleichmäßigeren Windverteilung ist der Heißwindkranz mit zwei entgegengesetzt angeordneten Anschlüssen versehen. Der eiserne Schutzmantel umfaßt das ganze Mauerwerk von der Rast bis in die Rast und wird durch Rieschwasser ständig gekühlt. Die Arbeitsbühne ist durch ein Dach gegen die Witterungseinflüsse geschützt. Die Gichtgase werden durch vier Abzüge dem Ofen entnommen und getrennt in den Staubsack geleitet, auf diese Weise soll eine gleichmäßige Gasverteilung an der Gicht erreicht werden. Sämtliche Gas- und Windleitungen sind über der Erde angebracht.

Die Erzaufbereitung, Gasreinigung und Windversorgung werden vom Vortragenden ihrer Bedeutung entsprechend ebenfalls besprochen, Neues wird nicht gebracht. Die Ansichten über die Reaktions- und Temperaturzonen im Hochofen decken sich im großen und ganzen mit

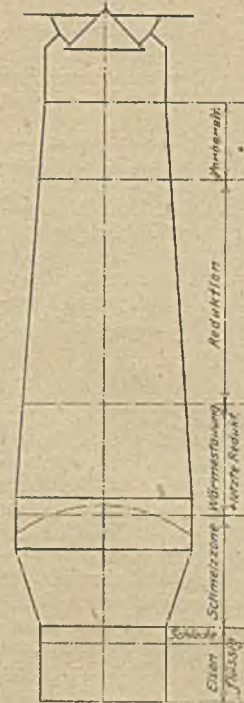


Abbildung 4. Reaktionszonen im Hochofen.

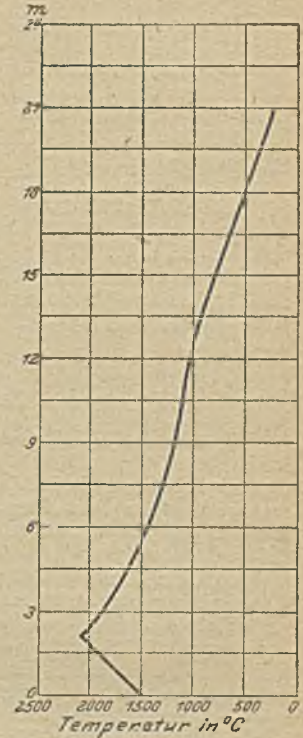


Abbildung 5. Temperaturverteilung im Hochofen.

unserer Anschauung. Das im Vortrag Gebotene zusammengefaßt, verstärkt den Eindruck, den man auch aus der amerikanischen Fachliteratur empfängt, daß seit Beendigung des Krieges eine rege Tätigkeit der englischen und amerikanischen Hüttenleute auf allen Gebieten der theoretischen und praktischen Eisenhüttenkunde eingesetzt hat. In den einschlägigen Veröffentlichungen wird sehr viel Beachtenswertes geboten, doch tritt auch oft eine auffallende Rückständigkeit bei der Beurteilung mancher Fragen zutage, über die in Deutschland längst Klarheit besteht.

Duisburg.

Dr.-Ing. Alfons Wagner.

(Fortsetzung folgt.)

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen.¹⁾

3. März 1921.

Kl. 1b, Gr. 1, K 74 521. Verfahren und Vorrichtung zur magnetischen Scheidung. Fried. Krupp Akt.-Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Kl. 12e, Gr. 2, K 70 802. Verfahren zum Reinigen von Hochofen- und Generatorgas mittels bewegter Filterschichten aus körnigem Material. Paul Besta, Ratingen b. Düsseldorf.

Kl. 24e, Gr. 11, St 30 922. Einrichtung zur mechanischen Reinigung des Rostes und Verteilung der Beschickung bei Gaserzeugern oder Schachtofen. Fabrik für Dampfkessel und Eisenkonstruktionen Hejn. Stähler, Weidenau a. d. Sieg.

7. März 1921.

Kl. 24c, Gr. 5, R 51 440. Winderhitzer. Wilhelm Reichpietsch, Bochum, Ottostr. 36.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

7. März 1921.

Kl. 10a, Nr. 769 389. Vorrichtung zum Abschluß zwischen Steigrohr und Vorlage bei Anlagen zur Gas-

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

und Kokerzeugung. Dr.-Ing. Heinrich Koppers, Essen, Ruhr.

Kl. 10a, Nr. 769 583. Koksandrückmaschine mit Einebnungsstange. Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik, Düsseldorf-Derendorf.

Kl. 18c, Nr. 769 243. Doppelglühofen mit Halbgasfeuerung und Rekuperation. Karl Ley, Ofenbaugeschäft, Lüdenscheid i. W.

Kl. 18c, Nr. 769 244. Muffelglühofen mit Halbgasfeuerung und Rekuperation. Karl Ley, Ofenbaugeschäft, Lüdenscheid i. W.

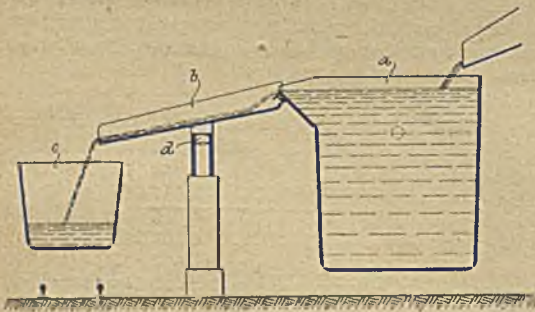
Kl. 31c, Nr. 769 463. Vorrichtung zum Entfernen des Staubes aus Gießformen. Jakob Reckmann, Luggallee 70, u. Hilgers & Co., Ges. m. b. H., Düsseldorf-Oberkassel.

Deutsche Reichspatente.

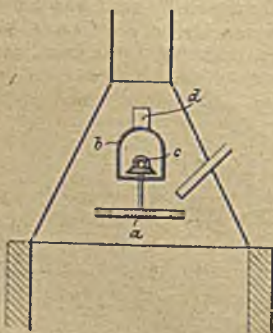
Kl. 18 b, Nr. 321 879, vom 4. September 1918. Zusatz zu Nr. 306 001; vgl. St. u. E. 1919, S. 159. Maschinenfabrik Eßlingen in Eßlingen, Württbg. Verfahren zur Verhinderung von Garschaumgraphitbildung bei der Herstellung von hochsäurebeständigen siliziumhaltigen Eisengußlegierungen.

Nach dem Hauptpatent werden die siliziumhaltigen Eisenlegierungen aus kohlenstoffarmen Eisensorten (Stahl- und Flußeisenabfälle) und aus siliziumhaltigen Eisenlegierungen, die beide für sich im Kuppelofen geschmolzen und dann gemischt werden, erzeugt. Da hierbei die kohlenstoffarmen Eisensorten Kohlenstoff in einem unerwünschten Grade aufnehmen können, wird vorgeschlagen, sie nicht im Kuppelofen, sondern in einem solchen Ofen zu schmelzen, der eine Aufnahme von Kohlenstoff ausschließt; als solche Ofen werden genannt elektrische Ofen, Oelöfen, Herdöfen.

Kl. 18 b, Nr. 321 820, vom 15. Mai 1919. Oberschlesische Eisen-Industrie Akt.-Ges. für Bergbau und Hüttenbetrieb in Gleiwitz, O.-Schl. Verfahren und Einrichtung zur Entschlackung von Stahlgießpfannen.



Die aus der Stahlpfanne a überlaufende Schlacke wird durch eine Rinne b in einem transportablen Schlackensammelgefäß c zugeführt. Die Rinne b ist um einen senkrechten Zapfen d drehbar.



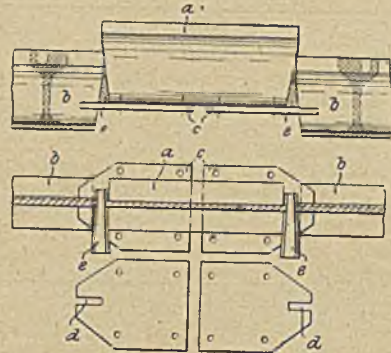
Kl. 18 a, Nr. 322037, vom 11. Mai 1919. Gebr. Pfeiffer, Barbarossawerke in Kaiserslautern. Beschickungsvorrichtung für Schachtöfen u. dgl. mit zentraler Gasabführung.

Das Getriebe c für den Verteilungsteller a ist in einem Kanal b untergebracht, der an beiden Seiten offen ist und hier mit der Außenluft in Verbindung steht. Zwecks geschieden wird.

wirksamer Luftkühlung ist der Kanal b geneigt angeordnet und mit einer oberen Öffnung d versehen, wobei die abziehenden Ofengase saugend wirken. Der Kanal b kann auch mit einer Wasserkühlung versehen sein.

Kl. 19 a, Nr. 322 038, vom 25. Juli 1918. Th. Goldschmidt A.-G. in Essen. Verfahren, Ersatzstücke u. dgl. in Gleise einzulegen.

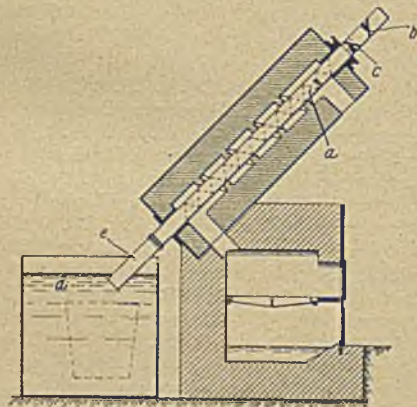
Sowohl die Endflächen des Einsatzstückes a, als die der Schienen b werden in ihrem oberen Teile senkrecht,



in ihrem unteren Teil dagegen schräg (nach innen) abgeschnitten. Darauf wird das Einsatzstück in die Lücke eingelegt und in jede Stoßfuge ein doppelwirkender Keil c eingetrieben, der auf einer an dem Einsatzstück befestigten Grundplatte c ruht. Die Grundplatte führt sich an dem Stege der Schienen b mittels Schlitze d.

Kl. 18 c, Nr. 320 485, vom 7. Juli 1918. Otto Meuser in Hückeswagen, Rhld. Verfahren nebst Ofen zum Blankhärten und Blankglühen von Metallgegenständen.

Das Glühen der Metallgegenstände erfolgt in einem mit förderschneckenartigen Windungen versehenen, sich drehenden Rohr a, das am Einführungsende durch Klappen b und c geschlossen gehalten wird und am Austrittsende unmittelbar in das Härtebad d eintaucht. Die



Heizung des Rohres a ist so eingerichtet, daß die heißen Feuergase zuerst den unteren Teil des Rohres umkreisen, so daß das Glühgut beim Verlassen des Rohres a die höchste Hitze hat. Es kühlt sich dann in dem gleichfalls mit förderschneckenartigen Windungen versehenen Kühlrohr c ab, das mit dem Glührohr a fest verbunden ist.

Kl. 12 e, Nr. 322 188, vom 5. Dezember 1918. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H. in Siemensstadt b. Berlin. Elektrische Anlage zur Reinigung von Gasen.

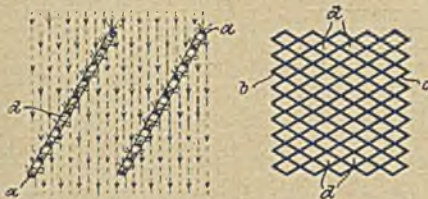
Die in einem Kanal im wesentlichen hintereinander liegenden Elektrodenanordnungen füllen den Querschnitt desselben nur zum Teil aus, um leichter gereinigt werden zu können und auch bei starker Staubabscheidung ein Zusetzen des Kanals unmöglich zu machen. Dabei kann ihre Größe in Richtung des Gasstromes stetig zunehmen, da auf den ersten Elektroden der meiste Staub ausgeschieden wird.

Kl. 49 g, Nr. 321 643, vom 14. Dezember 1918. Hirsch, Kupfer- und Messingwerke, Akt.-Ges. in Halberstadt. *Verfahren zur Herstellung von Hochofenformen und ähnlich gestalteten doppelwandigen Körpern aus einem Stück.*

Ein nahtloses Rohr wird fortlaufend nach innen oder außen umgebördelt. Das so erhaltene Werkstück wird dann durch Schmieden, Pressen oder Walzen auf die gewünschte Endform gebracht.

Kl. 12 e, Nr. 321 768, vom 22. August 1919. Fritz Trappmann in Duisburg. *Rieselboden für Gaswäscher und -kühler mit Flüssigkeitsberieselung.*

Die Rieselböden bestehen aus jalousieartig gestellten Gittern a, die durch Diagonalstreifen b, c gebildet und in



eine große Anzahl freier Felder d geteilt sind. Diese Gitter sind in wagerechter Ebene nebeneinander in den Wäscher eingestellt und dabei so gegen die Lotrechte geneigt, daß das über den obersten Rieselboden gleichmäßig verteilte Wasser keine Möglichkeit hat, frei durch die Felder d zu fallen, sondern stets aufprallt und zerstäubt wird. Das Gas bewegt sich im Gegenstrom zu dem Wasser.

Statistisches.

Die Einfuhr der Niederlande an Stabeisen und Blechen in den Jahren 1919 und 1920.

Der Bedarf der Niederlande an Stabeisen und Blechen während der beiden letzten Jahre wurde zum größten Teil aus Deutschland gedeckt. Der Anteil der Vereinigten Staaten ging auf Kosten Großbritanniens ziemlich stark in die Höhe. Die genauen Ziffern sind aus nachstehender Zahlentafel ersichtlich.

| Einfuhr an | 1919 | 1920 |
|-------------------------------|---------|---------|
| Stabeisen insgesamt | 197 462 | 261 971 |
| davon aus: | | |
| Deutschland | 105 135 | 177 124 |
| Großbritannien | 66 776 | 27 263 |
| Ver. Staaten | 15 708 | 8 654 |
| Grob- u. Feinbleche insgesamt | 197 462 | 226 994 |
| davon aus: | | |
| Deutschland | 103 134 | 107 700 |
| Großbritannien | 66 775 | 39 928 |
| Ver. Staaten | 15 708 | 57 153 |

Roheisen- und Stahlerzeugung Großbritanniens im Jahre 1920.

Nach den Ermittlungen der National Federation of Iron and Steel Manufacturer: 1) wurden im abgelaufenen Jahre insgesamt 8 136 026 t Roheisen, gegen 7 516 368 t im Jahre 1919, und 9 201 709 t Stahl und Stahlguß (1919: 8 020 304 t) hergestellt. Davon entfielen auf:

| Roheisen: | 1920 | 1919 |
|------------------------------|-----------|-----------|
| Hämatit-Roheisen | 2 987 040 | 2 826 512 |
| Basisches Roheisen | 2 722 575 | 2 411 984 |
| Gießerei-Roheisen | 1 439 977 | 2 277 872 |
| Puddel-Roheisen | 600 964 | |
| Eisenlegierungen | 242 824 | |
| Sonstiges Roheisen | 142 646 | |

1) Ir. Coal Tr. Rev. 1921, 25. Febr., S. 289.

| | 1920 | 1919 |
|-------------------------------|-----------|-----------|
| | t | t |
| Stahl: | | |
| Siemens-Martin-Stahlblöcke | | |
| Sauer | 3 348 838 | 3 007 360 |
| Basisch | 4 645 152 | 3 908 552 |
| Bessemer-Stahlblöcke | | |
| Sauer | 561 645 | 500 888 |
| Basisch | 381 508 | 390 144 |
| Elektrostahl-Blöcke | 53 645 | 47 752 |
| -Gußstücke | 35 357 | 30 480 |
| Siemens-Martin-Stahlgußstücke | 175 565 | 135 128 |

Die Eisenerzverschiffungen vom Oberen See im Jahre 1920.

Nach Ermittlungen von A. J. Hain¹⁾ wurden im abgelaufenen Jahre insgesamt 61 377 045 t Eisenerze aus dem Gebiet der Oberen Seen zu Wasser und zu Lande versandt. Die abgesetzte Menge hatte damit gegenüber dem Vorjahre ein Mehr von 12 053 648 t aufzuweisen. Von der abgesetzten Menge umfaßte der

| | 1919 | 1920 |
|----------------------------|-------------------|-------------------|
| | t | t |
| Versand auf dem Wasserwege | 47 932 233 | 59 463 662 |
| Versand auf dem Landwege . | 1 391 164 | 1 913 383 |
| Insgesamt | 49 323 397 | 61 377 045 |

Auf die einzelnen Förderbezirke verteilen sich die Erzverladungen folgendermaßen:

| Bezirke | 1919 | 1920 |
|----------------------------|-------------------|-------------------|
| | t | t |
| Mesabi | 32 509 662 | 37 743 606 |
| Menominee | 4 513 954 | 6 667 100 |
| Gogebio | 6 330 532 | 8 903 545 |
| Marquette | 3 040 087 | 4 682 056 |
| Vermillion | 943 914 | 1 023 554 |
| Cuyuna | 1 890 944 | 2 225 480 |
| Mayville und Baraboo . . . | 94 304 | 131 644 |
| Zusammen | 49 323 397 | 61 377 045 |

Die Verschiffungen in den einzelnen Häfen gestalteten sich wie folgt:

| Häfen | 1919 | 1920 |
|-------------------------------|-------------------|-------------------|
| | t | t |
| Escanaba | 5 042 772 | 7 478 847 |
| Marquette | 2 167 062 | 3 469 750 |
| Ashland | 6 010 029 | 8 311 746 |
| Two Harbours | 6 527 338 | 9 426 919 |
| Superior | 11 094 684 | 15 049 396 |
| Duluth | 17 090 348 | 15 727 004 |
| Versand auf dem Wasserwege | 47 932 233 | 59 463 662 |
| Dazu Versand auf dem Landwege | 1 391 164 | 1 913 383 |
| Insgesamt | 49 323 397 | 61 377 045 |

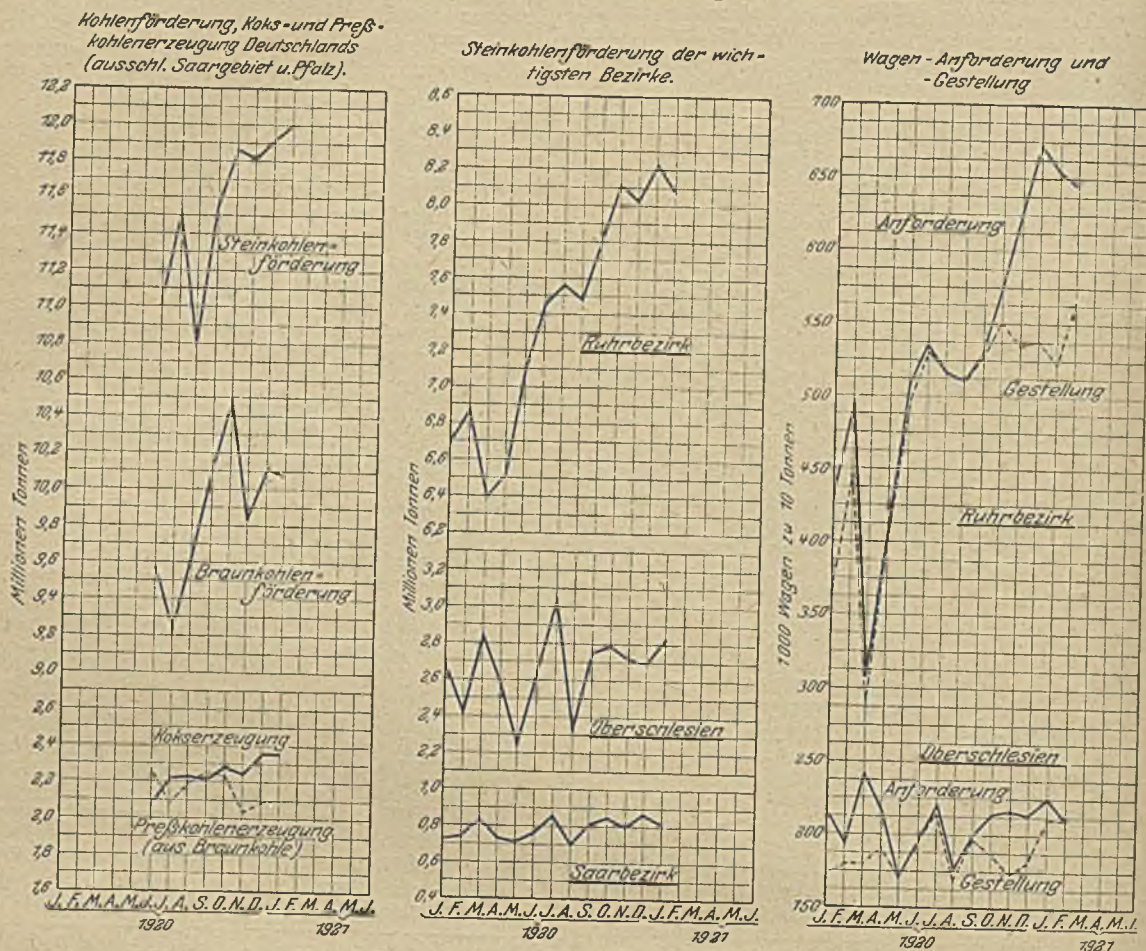
Die der United States Steel Corporation gehörende Oliver Iron Mining Co. brachte im Jahre 1920 25 335 050 t Erze zum Versand und lieferte damit über 41% aller aus dem Gebiet der Oberen Seen kommenden Erze. Die Verschiffungen dieser Gesellschaft und ihr verhältnismäßiger Anteil am Gesamtversand entwickelten sich in den letzten 12 Jahren wie folgt:

| Jahr | t | % | Jahr | t | % |
|------|------------|-------|------|------------|-------|
| 1909 | 21 740 232 | 50,36 | 1915 | 22 878 911 | 47,63 |
| 1910 | 22 007 721 | 49,86 | 1916 | 32 179 901 | 47,52 |
| 1911 | 17 559 019 | 52,70 | 1917 | 29 029 129 | 44,34 |
| 1912 | 24 226 889 | 49,46 | 1918 | 26 597 643 | 41,66 |
| 1913 | 24 894 280 | 49,06 | 1919 | 22 418 190 | 45,20 |
| 1914 | 16 296 288 | 49,01 | 1920 | 25 335 050 | 41,28 |

1) The Iron Trade Review 1921, 17. Febr., S. 475/8.

Wirtschaftliche Rundschau.

Zur Entwicklung der Wirtschaftslage Deutschlands.



Die Verlängerung der Gültigkeitsdauer des Kohlensteuergesetzes. — Der Reichsminister der Finanzen hat dem Reichstag einen Gesetzentwurf zur Beschlussfassung vorgelegt, nach dem die mit dem 31. März 1921 ablaufende Gültigkeitsdauer des (Kohlensteuergesetzes¹⁾ vom 1. April bis zum 30. September 1921 verlängert wird.

In der Begründung des Gesetzentwurfes wird u. a. ausgeführt, daß die Kohlensteuer zu einem Faktor in der Finanzwirtschaft des Reichs geworden ist, der zur Zeit nicht ausgeschaltet werden kann. Das gleiche gilt in erhöhtem Maße für den gegenwärtigen Zeitpunkt, wo inzwischen weitere ganz außerordentlich hohe finanzielle Anforderungen an die Reichskasse herangetreten sind, für die eine ausreichende Deckung bisher nicht gefunden ist. Die Einnahmen aus der Kohlensteuer, für das laufende Rechnungsjahr auf 4,5 Milliarden \mathcal{M} veranschlagt, betragen für die Zeit vom 1. April bis 31. Dezember 1920 rd. 3,4 Milliarden \mathcal{M} . Aus der Unmöglichkeit, bei der gegenwärtigen Finanzlage des Reichs auf einen derartigen wesentlichen Einnahmeposten zu verzichten, ergibt sich die zwingende Notwendigkeit der Beibehaltung der Kohlensteuer. Der Entwurf schlägt zu diesem Zwecke die einfache Verlängerung der Gültigkeitsdauer des Kohlensteuergesetzes in seiner jetzigen Gestalt vor.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1920, 12. Aug., S. 1091.

Zwar ist die Frage, ob es angezeigt sei, die Grundlagen des Kohlensteuergesetzes zu ändern, ernstlich geprüft worden, insbesondere mit Rücksicht auf die Entschließung des Reichstags vom 30. Juli 1920, die dahin lautete:

„Die Erhebung der Kohlensteuer ausschließlich nach dem Zechenverkaufspreise führt zu einer Mehrbelastung solcher Kohle, deren Verkaufspreis zufolge hoher Gestehungskosten höher ist als dem Verhältnis ihres Gebrauchswerts zu dem Preise der gangbaren Hauptarten entspricht. Die Reichsregierung wird daher ersucht, spätestens für eine etwaige künftige Verlängerung der Reichskohlensteuer Vorschriften zum Zwecke eines Ausgleichs dieser Härten und zur Berücksichtigung des wirtschaftlichen Wertes der Kohle vorzubereiten.“

Um die Prüfung dieser Frage der Besteuerung der Kohle nach dem Heiz- und Gebrauchswert an Stelle der bisherigen Besteuerung nach dem Verkaufspreise ist von der Reichsregierung der Reichskohlenrat ersucht worden. Der von diesem für die Behandlung der Frage eingesetzte besondere Ausschuss hat sich einmütig zu folgender Auffassung bekannt:

„Die Frage der Veredelung der Kohlensteuer hängt zusammen mit den zur Zeit schwebenden Verhandlungen über die Sozialisierungsfrage, und es erscheint nicht angängig, die Steuerfrage aus dem Rah-

men des gesamten Fragenkomplexes herauszureißen. Da jedoch die Verhandlungen zur Sozialisierungsfrage noch im Gange sind und bei aller Beschleunigung durch die in Frage kommenden Körperschaften doch nicht so rechtzeitig abgeschlossen werden können, daß mit der Verlängerung des am 31. März ablaufenden Kohlensteuergesetzes darauf gewartet werden kann, schlägt der Ausschuß vor, die bisherige Steuer unverändert noch für kurze Zeit, höchstens aber für sechs Monate, bestehen zu lassen.“

Diese Stellungnahme hat sich der Große Ausschuß des Reichskohlenrats einstimmig angeschlossen. Die Reichsregierung teilt die Auffassung der genannten sachverständigen Körperschaft, daß die Neuregelung der Kohlensteuer in engsten Zusammenhange steht mit der Frage der künftigen Gestaltung der Kohlenwirtschaft. Auch die Frage einer etwaigen bevorzugten steuerlichen Behandlung der Hausbrandkohle, wohin anlässlich früherer Beratungen wiederholt Wünsche laut geworden sind, ist erneut erörtert worden. Aber auch diese Frage läßt sich von der kohlenwirtschaftlichen Frage nicht trennen und dürfte gleichfalls im Zusammenhange mit der Neugestaltung der Kohlenwirtschaft zu regeln sein. Von einer Änderung der Grundlagen des Kohlensteuergesetzes ist daher in dem vorliegenden Entwurf abgesehen worden.

Was den Zeitraum der Verlängerung der Gültigkeitsdauer des Kohlensteuergesetzes anlangt, so ist dieser bis zum 30. September 1921 bemessen worden, einmal weil bis dahin die Frage der Neugestaltung der Kohlenwirtschaft entschieden sein dürfte, und ferner, weil der genannte Steueraussschuß des Reichskohlenrats unter einstimmiger Billigung des Großen Ausschusses des Reichskohlenrats einer Verlängerung für einen größeren Zeitraum wiederraten hat, „angesichts der vor sich gehenden Veränderungen in der Weltwirtschaftslage und im besonderen der Weltkohlenlage“, eine Ervärgung, der die Reichsregierung sich nicht verschließen zu dürfen glaubte. Andererseits konnte aber der Zeitraum auch nicht kürzer gewählt werden, weil eine etwaige Abänderung der Grundlagen der Kohlenbesteuerung unter Berücksichtigung der Kohlenwirtschaft erst ausführbar ist, wenn die Neugestaltung der Kohlenwirtschaft endgültig feststeht und umfangreiche geraume Zeit beanspruchende Vorarbeiten erfordert.

Stegerländer Eisensteinverein, G. m. b. H., Siegen. — In der Mitgliederversammlung des Vereins wurde beschlossen, infolge der unvermindert hohen Selbstkosten von einer weiteren Herabsetzung der Preise für Roh- und Rostspat abzusehen. Die Geschäftsstelle wurde ermächtigt, den Verkauf für das zweite Jahresviertel zu den letzten Preisen und Bedingungen aufzunehmen.

Zollabfertigungsgebühren für Minettesendungen an der französisch-deutschen Grenze. — Auf Grund amtlicher Mitteilungen geben wir nachstehend eine Uebersicht über die Zollabfertigungsgebühren, die beim Bezug von Minette an der französisch-deutschen Grenze berechnet werden.

Bei der Erzausfuhr nach Deutschland werden folgende französische Gebühren in Rechnung gestellt:

1. Zollseitige Gebühren:

| | | |
|---|---|----------|
| Statistik für je angefangene m ³ = 1500 kg | = | 0,25 Fr. |
| Stempel für stat. Gebühren von 1 bis 10 Fr. | = | 0,05 „ |
| Stempel für stat. Gebühren von 10 bis 100 Fr. | = | 0,20 „ |
| jede weiteren angefangenen 100 Fr. | = | 0,20 „ |
| Abschreibung der Menge von der Ausfuhrerlaubnis für die GesamtdeklARATION | = | 2,00 „ |
| Permis für jede Deklaration | = | 0,60 „ |

2. Eisenbahnseitige Gebühren:

| | | |
|---|---|----------|
| Provision für veranlagte Gesamtzollgebühren bis 3 Fr. | = | 0,30 Fr. |
| von 3 bis 30 Fr. | = | 0,60 „ |

darüber 2% der Summe.

| | | |
|--|---|----------|
| Vorführgebühr für in durchgehenden Zügen deklarierte Wagen für den Wagen | = | 1,50 Fr. |
| Abfertigungsgebühr für jeden Wagen | = | 0,60 „ |
| Schreibgebühr für jede Deklaration zweifach 2 × 30 | = | 0,60 „ |

Die Wagen werden gruppenweise von einem Absender an einen Empfänger, wie sie sich in dem jeweilig geschlossenen Zuge befinden, zusammen deklariert und der Betrag auf einen der zugehörigen Frachtbriefe unter Angabe der deklarierten Wagenzahl mittels Unterwegsgebührenstempel in Rechnung gestellt.

Die entstehenden deutschen Zollabfertigungskosten werden auf jeden Frachtbrief einzeln vermerkt.

Sie betragen:

| | | |
|--|---|--------|
| 1. Statistische Gebühr für je angefangene 10 000 kg | = | 0,10 „ |
| 2. Vorführen, für den Wagen | = | 2,00 „ |
| 3. Hilfeleistung bei der Zollabfertigung, für die Frachtbriefsendung | = | 1,00 „ |

Preisunterbietung im Außenhandel. — Wiederholt ist bereits auf die Klagen über deutsche Preisunterbietungen auf den Auslandsmärkten hingewiesen worden. Man muß annehmen, daß dieser Mißstand heute in allen Ländern mit hochwertiger Valuta schwer empfunden wird. Wie die „Mitteilungen aus dem Reichswirtschaftsministerium“¹⁾ hierzu ausführen, könnte dem vor allem dadurch begegnet werden, daß die einzelnen Ausfuhrzweige Vertreter ins Ausland entsenden oder dort bestellen, durch die sie dauernd über die Preisverhältnisse unterrichtet werden. Es kommt in erster Linie darauf an, daß keine Angebote an das Ausland gemacht werden, bevor nicht der Verkäufer sich einigermaßen über die ausländischen Preise unterrichtet hat, dann auch wohl darauf, daß die Preisprüfungsstellen über die ausländischen Marktverhältnisse genau Bescheid wissen und keine Preise festsetzen, die auch nur entfernt den Vorwurf des „Dumping“ aufkommen lassen könnten. Eine Haupttätigkeit unserer Handelsauskunftsstellen im Auslande besteht jetzt darin, jedem anfragenden deutschen Geschäftsmann, der seinen Absatz steigern will, eine größere oder kleinere Anzahl von ausländischen Firmen oder Vertretern zu benennen, auf die sich dann der Strom der Angebote ergießt. Dies erfordert viel Arbeit und wirkt unter den heutigen Umständen nicht segensreich, sondern vergrößert eigentlich nur das Uebel. Wenn anstatt dieser Stellen Vertreter der einzelnen Industrien am Platze selbst Auskünfte erteilen würden, so könnten sie damit zugleich eine regelmäßige Preisberichterstattung verbinden, was natürlich den Handelsauskunftsstellen nicht möglich ist.

Eine Arbeitsgemeinschaft für den Maschinenbau. —

Innerhalb der Reichsarbeitsgemeinschaft für die deutsche Eisen- und Metallindustrie ist in einer Versammlung im Ingenieurhause zu Berlin am 7. März 1921 die „Arbeitsgemeinschaft für den Maschinenbau“ gegründet worden, die unter Wahrung der Selbständigkeit der zugehörigen Organisationen wirtschaftliche Fragen der deutschen Maschinenindustrie durch Zusammenwirken von Arbeitgebern und Arbeitnehmern klären und ihre Lösung fördern soll. In der Arbeitsgemeinschaft sind zusammengeschlossen: auf der Arbeitgebersseite der Verein deutscher Maschinenbau-Anstalten als Spitzenorganisation aller wirtschaftlichen Fachverbände des Maschinenbaues, auf Arbeitnehmersseite: Christlicher Metallarbeiterverband, Gewerkschaft der deutschen Metallarbeiter (Hirsch-Duncker), Arbeitsgemeinschaft freier Angestelltenverbände (Afa), Gewerkschaftsbund der Angestellten, Gesamtverband deutscher Angestellten-Gewerkschaften, Zentralverband der Heizer und Maschinisten, Deutscher Werkmeister-Verband.

¹⁾ 1921, 4. März, S. 28.

Aus der italienischen Eisenindustrie. — Der Preisrückgang für Kohle hat auch während des Monats Februar angehalten. Die Preise für die von der italienischen Staatseisenbahn an die Privatindustrie abgegebenen Kohlen stellten sich seit dem 1. Januar 1921 wie folgt:

| | am | ab | ab | ab |
|--------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| | 1. Jan. L. je t | 15. Jan. L. je t | 1. Febr. L. je t | 20. Febr. L. je t |
| Westfälische Schiffskohle . . | 550 | 480 | 380 | 320 |
| " Gaskohle | 530 | 460 | 380 | 300 |
| Westfälischer Hüttenkoks . . | 760 | 560 | 520 | 520 |
| Oberschlesische Schiffskohle | 550 | 480 | 380 | 300 |
| " Gaskohle | 530 | 460 | 380 | 300 |
| Oberschlesischer Hüttenkoks | 720 | 600 | 470 | 470 |
| Belgische Kohle | 500 | 420 | 320 | 300 |
| Englischer Anthrazit | 660 | 600 | 550 | — |

Auch die Preise für Walzerzeugnisse haben eine weitere leichte Abschwächung erfahren, und schwanken für Stabeisen, Bandeisen, Träger, Draht usw. etwa zwischen 130 und 150 Lire je 100 kg je nach Umfang des Abschlusses. Auf den Preisrückgang hatte das stets zunehmende Angebot ausländischer Firmen sichtlichen Einfluß.

Von dem Wirtschaftsrückgange, über den ganz allgemein geklagt wird, ist natürlich auch Italien nicht verschont geblieben. Verschärft wurde er noch durch die sozialen Kämpfe zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern, die noch immer nicht zur Ruhe gekommen sind. Das von der Regierung eingebrachte Gesetz über die Industriekontrolle durch die Gewerkschaften¹⁾ sollte beschwichtigend wirken und den endgültigen Frieden bringen. Es scheint aber, daß das Gesetz im Gegenteil neue Zwistigkeiten heraufbeschwört. Allenthalben setzen Bestrebungen ein, gegen das Gesetz Stimmung zu machen; Reden und eingebrachte Entschlüsse lassen keinen Zweifel darüber, daß man allgemein die Einführung dieses Gesetzes als ein Unglück für Italiens gesamte Industrie hält. Es ist fraglich, ob angesichts dieser Strömung die Regierung bei den Volksvertretern die Mehrheit zur Annahme des Gesetzes erhalten wird.

Französisch - Italienisches Wirtschaftsbandnis.

Zur Frage eines engen Wirtschaftszusammenschlusses zwischen Italien und Frankreich schreibt die italienische Zeitschrift „Il Sole“ vom 5. März 1921 wörtlich:

„Seit einiger Zeit wird in der französischen Presse, und von dort aus auch in der unsrigen, eine lebhaftere Warbetätigkeit zugunsten einer neuen wirtschaftlichen Vereinigung mit Italien geführt. Diesem gewiß willkommenen Gedanken können wir uns nur mit Begeisterung anschließen, vorausgesetzt, daß es sich um eine Vereinigung und um Vereinbarungen zwischen gleichberechtigten Ländern und um vollkommene Gegenseitigkeit in der Behandlung handelt. In Wahrheit sind die Verhandlungen, die nach dieser Richtung hin bisher schon geführt wurden, und die Maßnahmen der französischen Regierung in Zoll- und Aus- und Einfuhrangelegenheiten wenig ermutigend. Der „Sole“ hatte sich schon vor einiger Zeit über Maßnahmen beklagt, die Italien einen schweren Schlag versetzt haben, wie z. B. das Ausfuhrverbot für Schrott und phosphorhaltige Schlacke und die Anwendung außergewöhnlich hoher Ausfuhrzölle, wenn ausnahmsweise einmal das Ausfuhrverbot aufgehoben wurde.

In einem in der „La France et le Marché italien“ veröffentlichten mit René Chavagnes gezeichneten Aufsatz, unter der Überschrift: „Für ein französisch-italienisches Wirtschaftsbandnis“ wird behauptet, daß

die Maschinenindustrie Italiens Mangel an Roheisen und Stahl habe, und daraus der Schluß gezogen, daß der italienische Markt ein vorzügliches Absatzgebiet für französische Eisenerzeugnisse jeder Art darstelle. Dies wäre allerdings an die Bedingung geknüpft, daß Italien „unserem Roheisen, Stahl, den Eisenlegierungen und den anderen Eisenhalbfabrikaten eine vorzugsweise Behandlung zuteil werden ließe, und daß unsere französischen Industriellen sich der Mühe unterzögen, Handelsvertreter nach Italien zu schicken usw.“

Auch bei den jüngsten Verhandlungen in Paris wurde von den Franzosen darauf gedrängt, Zollerleichterungen und gewisse Zusicherungen auf einen bestimmten Abschluß zum Ankauf französischer Eisenerzeugnisse seitens Italiens zu erhalten, wofür man uns zum Entgelte Kohle geben wollte und Schrott, letzteren frei von Ausfuhrzoll.

Wir befinden uns also, wie man sieht, auf dem Boden vollkommenster französisch-italienischer Zusammenarbeit — nur daß dabei Italien Frankreich untergeordnet ist!

Die Behauptung, daß die Maschinenindustrie Italiens augenblicklich an Eisenerzeugnissen Mangel leide, ist geradezu ungeheuerlich, aber um so bemerkenswerter, als sich diese Behauptung in einer Rundschau findet, welche das amtliche Organ der „italienischen“ Handelskammer in Paris ist! Unsere Eisenhüttenindustrie hat eine mindestens dreimal größere Leistungsfähigkeit, als es der heutige Verbrauch verlangt, der Krieg hat dies glänzend bewiesen. Infolge der augenblicklichen Krisis sind heute die großen Werke in Bagnoli, Piombino und Servola geschlossen. Von den Hochöfen auf Elba ist nur einer in Betrieb. In Ligurien und der Lombardei arbeiten die Werke nur auf halbe Erzeugung, so in Savona, Bolzaneto, Sesto S. Giovanni, Rogoredo usw.

Die heutige Wirtschaftslage ist geradezu eine Krisis des Verbrauches. Niemand kauft mehr und die Lagerbestände in den Eisenhüttenwerken häufen sich an. In solcher Lage würde eine jede Erleichterung, welche der fremden Einfuhr gewährt wird, eine weitere Verringerung der schon eingeschränkten Erzeugung bedeuten, und in weiterer Folge Entlassungen und Arbeitslosigkeit.

Man muß daher mit größter Vorsicht an den Abschluß neuer wirtschaftlicher Vereinbarungen herantreten. Wir leugnen nicht deren Zweckmäßigkeit, manches Mal auch geradezu Nützlichkeit, aber es ist erforderlich, daß diejenigen, welche mit diesen Verhandlungen betraut werden, wirklich sachverständig sind, den Gegenstand, den sie zu behandeln haben, von Grund auf kennen, und es vermeiden, Erleichterungen zuzugestehen, welche für unsere heimische Industrie Gefahren bedeuten.“

Gußstahlwerk Witten in Witten a. d. Ruhr. — Das Unternehmen war im Geschäftsjahre 1919/20 vielfachen Störungen unterworfen, die hauptsächlich durch die unsichere politische Lage, Lohnbewegungen und die ganz unzulängliche Brennstoffversorgung hervorgerufen wurden. Die Rohstahlerzeugung ging weiter zurück. An Arbeitslöhnen wurden 14 959 774,45 *ℳ* gegen 8 060 567,38 *ℳ* im Vorjahre verausgabt. Das Aktienkapital wurde um 6,5 Mill. *ℳ* auf 13 Mill. *ℳ* erhöht. — Einschließlich 455 126,81 *ℳ* Vortrag und 1 647 150,01 *ℳ* Zinseneinnahmen ergibt sich ein Rohgewinn von 15 947 169,24 *ℳ*. Nach Abzug von 7 427 745,83 *ℳ* allgemeinen Unkosten und 530 496,62 *ℳ* Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 7 988 926,79 *ℳ*. Hiervon werden 2 Mill. *ℳ* für Erneuerungen und 1,6 Mill. *ℳ* für Wohlfahrtszwecke verwandt, 3,9 Mill. *ℳ* Gewinn (30% gegen 15% i. V.) ausgeschüttet und 488 926,79 *ℳ* auf neue Rechnung vorgetragen.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1921, 3. Febr., S. 177/8.

Löhne in der Eisen- und Metallindustrie.

Bei dem großen Mangel zuverlässiger Lohnerhebungen ist es sehr zu begrüßen, daß das Statistische Reichsamts für den Monat Februar 1920 eine Lohn- und Gehalts-erhebung im Bereich der Reichsarbeitsgemeinschaft der deutschen Eisen- und Metallindustrie veranstaltet hat. Aus den umfangreichen, in Band 293 der Statistik des Deutschen Reiches veröffentlichten Ergebnissen teilen wir nachstehend das Wichtigste mit.

Im Gegensatz zu den meisten übrigen Gewerbe-gruppen ist die Zahl der versicherten Betriebe nach der Statistik der Eisen- und Metall-Berufsgenossen-schaften trotz des Verlustes von Elsaß-Lothringen von 1913 bis einschließlich 1919 um etwas mehr als 1 % auf 64 386 gestiegen, während die Zahl der beschäftigten Arbeiter gleichzeitig eine geringfügige Abnahme um rd. 1½ % auf 2 072 049 Personen aufweist und die gezahlte Lohnsumme von 2868,85 auf 8088,24 Millionen M emporgeschwungen ist. Im einzelnen ergibt sich folgende Uebersicht:

1913 bis 1919 sowohl die Zahl der Betriebe um 2434 = 5 % als auch die Zahl der Arbeiter um 98 678 = 5 % zugenommen.

Der großen Bedeutung der Eisen- und Metallindustrie im deutschen Wirtschaftsleben entspricht der Umfang der amtlichen Lohnerhebung vom Februar 1920 in dieser Gewerbe-gruppe. Erfasst wurden im ganzen Reich 3185 Betriebe mit 783 940 Arbeitern und 127 475 Angestellten. Verglichen mit der Statistik der Berufsgenossen-schaften für 1919 sind das 5 % der Betriebe und 38 % der Arbeiter, verglichen mit der Statistik der Gewerbe-aufsichtsbeamten 6 % der Betriebe und ebenfalls 38 % der Arbeiter. Die Erhebung hat demnach mehr als ein Drittel aller Metallarbeiter erfasst. Ihre Ergebnisse dürften daher für eine Erkenntnis der tatsächlichen Lohnverhält-nisse in der Eisen- und Metallindustrie vollkommen aus-reichen.

| Berufsgenossenschaften | Zahl der ver-sicherten Betriebe | | Zahl der versicherten Personen ¹⁾ | | Lohnsumme insgesamt | |
|---|---------------------------------|--------|--|-----------|--------------------------|-----------------------|
| | 1913 | 1919 | 1913 | 1919 | 1913 (Millionen-Mark) | 1919 |
| 1. Bg. der Feinmechanik und Elektrotechnik | 8 726 | 9 988 | 365 869 | 360 213 | ²⁾ 532,01 | ²⁾ 1341,91 |
| 2. Süddeutsche Eisen- und Stahl-Bg. | 13 561 | 12 592 | 256 355 | 249 812 | 319,72 | 911,39 |
| 3. Südwestdeutsche Eisen-Bg. | 829 | 537 | *75 423 | 47 548 | 107,10 | 174,30 |
| 4. Hütten- und Walzwerks-Bg. | 216 | 219 | 211 751 | 227 809 | ²⁾ 367,59 | ²⁾ 1255,09 |
| 5. Maschinenbau- und Kleincisenindustrie-Bg. | 8 872 | 9 225 | 285 188 | 282 404 | ²⁾ 403,83 | ²⁾ 1159,50 |
| 6. Sächsisch-Thüringische Eisen- u. Stahl-Bg. | 6 589 | 6 597 | 195 175 | 203 076 | 249,36 | 715,26 |
| 7. Nordöstliche Eisen- und Stahl-Bg. | 8 790 | 9 510 | *148 676 | 153 268 | 106,47 | 576,25 |
| 8. Schlesische Eisen- und Stahl-Bg. | 2 377 | 2 291 | *123 841 | 127 176 | 138,86 | 437,82 |
| 9. Nordwestliche Eisen- und Stahl-Bg. | 6 650 | 6 546 | *196 414 | 203 130 | 271,04 | 802,55 |
| 10. Süddeutsche Edel- und Unedelmetall-Bg. | 2 758 | 2 756 | *89 770 | 72 168 | 98,00 | 238,75 |
| 11. Norddeutsche Metall-Bg. | 4 284 | 4 125 | 157 075 | 145 445 | 184,87 | 475,42 |
| Summe | 63 652 | 64 386 | 2 105 537 | 2 072 049 | 2868,85 | 8088,24 |

Scheidet man alle handwerksmäßigen Betriebe aus, die der Gewerbeaufsicht nicht unterliegen, so tritt der Aufschwung der eigentlichen Eisen- und Metallindustrie während des Krieges und ihre bewunderungswürdige schnelle Umstellung auf die Friedensarbeit besonders deutlich hervor. Nach den Berichten der Gewerbeaufsichtsbeamten waren in der Eisen- und Metallindustrie an Betrieben und beschäftigten Personen vorhanden:

In der Statistik verwertet wurden Angaben über 653 350 Arbeiter, die sich wie folgt auf die einzelnen Geschlechter, Altersstufen und Lohnformen verteilen:

| Gewerbe-zweige | Zahl der Betriebe | | Zahl der Arbeiter | |
|---|-------------------|--------|-------------------|-----------|
| | 1913 | 1919 | 1913 | 1919 |
| Walz- u. Hammerwerke | 366 | 351 | 138 198 | 116 553 |
| Metallbearbeitung Industrie der Maschinen, Instrumente u. Apparate, Anlagen zur Herstellung elektr. Akkumulatoren | 25 334 | 26 135 | 680 107 | 660 427 |
| Summe | 48 991 | 51 425 | 1 991 786 | 2 090 464 |

| Geschlecht und Alter der Arbeiter | Zahl der Zeit-löhner | Zahl der Stück-löhner | Zusammen |
|---|----------------------|-----------------------|----------|
| Männliche Erwachsene (über 18 Jahre) | 308 418 | 244 102 | 552 520 |
| Männliche Jugendliche (unter 18 Jahren) | 19 467 | 10 879 | 30 346 |
| Männliche überhaupt | 327 885 | 254 981 | 582 866 |
| Weibliche Erwachsene (über 18 Jahre) | 26 417 | 35 532 | 61 949 |
| Weibliche Jugendliche (unter 18 Jahren) | 4 719 | 3 816 | 8 535 |
| Weibliche überhaupt | 31 136 | 39 348 | 70 484 |
| Männliche und weibliche zusammen | 359 021 | 294 329 | 653 350 |

Hiernach hat im Gegensatz zu den meisten übrigen Gewerbe-gruppen in der Eisen- und Metallindustrie

Hiernach herrschen die männlichen erwachsenen Zeit-löhner in der Eisen- und Metallindustrie bei weitem vor. Die weiblichen Arbeitskräfte stellen sich überhaupt nur auf 11 % der Gesamtzahl. Auf Jugendliche unter 18 Jahren entfallen bei den weiblichen Arbeitskräften 12 %, bei den männlichen nur 5 %. Rechnet man die männlichen und weiblichen Arbeitskräfte zusammen, so überwiegt der Zeitlohn mit 55 %. Bei den Männern ist der Anteil der Zeitlöhner etwas größer, bei den Frauen herrscht dagegen der Stücklohn vor.

Um ein Urteil über die Lohnschwankungen innerhalb des ganzen Reichsgebietes zu gewinnen, werden nachstehend die niedrigsten und die höchsten Durchschnittslöhne für die wichtigsten Berufsarten zusammen-

¹⁾ Soweit die Angaben aus den Verwaltungsberichten der Berufsgenossenschaften zu entnehmen waren, sind hierunter nur die der Zwangsversicherung unterliegenden Arbeiter (und Betriebsbeamten) aufgeführt, in denen mit * bezeichneten Fällen dagegen sämtliche versicherten Personen (einschließlich der freiwillig Versicherten).

²⁾ Lohnsummen für die der Zwangsversicherung unterliegenden Personen; im übrigen enthalten die Lohnsummen die Entgelte sämtlicher Versicherten.

gestellt. Der Auszug beschränkt sich auf die männlichen erwachsenen Arbeiter über 18 Jahre.

| Berufsart | Zeitlohn | Stücklohn |
|---|---------------------|---------------------|
| Bohrer | von 162 bis 453 Pf. | von 179 bis 518 Pf. |
| Dreher | „ 160 „ 468 „ | „ 221 „ 541 „ |
| Formen für Eisen und Stahl | „ 201 „ 590 „ | „ 225 „ 653 „ |
| Formen für Rot- und Gelbguß | „ 219 „ 434 „ | „ 268 „ 559 „ |
| Fräser | „ 128 „ 467 „ | „ 224 „ 535 „ |
| Gießer | „ 169 „ 443 „ | „ 218 „ 591 „ |
| Heizer | „ 168 „ 460 „ | „ 220 „ 496 „ |
| Hilfsarbeiter | „ 129 „ 406 „ | „ 113 „ 512 „ |
| Hochofen- u. Hüttenbetriebsarb. | „ 268 „ 557 „ | „ 262 „ 502 „ |
| Kleindreher | „ 188 „ 462 „ | „ 242 „ 556 „ |
| Monteure | „ 192 „ 523 „ | „ 176 „ 553 „ |
| Schlosser | „ 161 „ 456 „ | „ 179 „ 539 „ |
| Schmiede | „ 169 „ 578 „ | „ 204 „ 546 „ |
| Werkzeugmacher | „ 155 „ 637 „ | „ 220 „ 555 „ |

Mit Ausnahme der Hochofen- und Hüttenbetriebsarbeiter in der Unter- und Obergrenze, der Hilfsarbeiter und Monteure in der Untergrenze und der Werkzeugmacher in der Obergrenze ist der Stücklohn durchweg höher als der Zeitlohn. Der im Stücklohn liegende Anreiz zu erhöhten Leistungen ist daher nicht nur für die deutsche Volkswirtschaft, sondern auch für die Arbeiter selbst von erheblicher praktischer Bedeutung. Die Schwankungen der durchschnittlichen Stundenlöhne sind überraschend groß: bei den genannten 14 Berufsarten erreicht die Obergrenze durchschnittlich im Zeitlohn das 2³/₄fache und im Stücklohn das 2³/₅fache der Untergrenze. Die zahlreichen Tarifaabschlüsse haben also nicht den vielfach erwarteten Ausgleich der Löhne herbeigeführt.

Die starken Lohnschwankungen werden erst erklärlich, wenn man die einzelnen Erhebungsorte berücksichtigt. Die Untergrenze fällt fast ausschließlich nach kleinen Orten, die unmittelbar in landwirtschaftlichen Ueberschußgebieten oder wenigstens in ihrer Nähe liegen. Damit hängt im allgemeinen die Möglichkeit einer billigeren Lebensweise und entsprechend niedrigerer Löhne zusammen. Andererseits behaupten Mannheim und das rheinisch-westfälische Industriegebiet unbestritten die Obergrenze in der Entlohnung der Arbeitskraft. Die besonders große auch in den Dörfern vorherrschende Teuerung dieses Gebietes gibt dafür eine hinreichende Erklärung.

Die Stundenlöhne allein geben noch keine ausreichende Vorstellung von den tatsächlichen Arbeitsverdiensten, die von der Arbeitszeit mindestens ebenso stark abhängen wie vom Lohnsatz für die übliche Arbeitsstunde. In umfangreichen Zahlentafeln werden daher neben den durchschnittlichen Stundenlöhnen auch die durchschnittlichen Verdienste während vier Wochen im Zeit- und Stücklohn gesondert aufgeführt. Ein Auszug für dieselben 14 Berufsarten wird nachstehend ebenfalls mit der Beschränkung auf Erwachsene männliche Arbeiter über 18 Jahre und die Fälle mit mindestens drei erfaßten Arbeitern geboten.

| Berufsart | Zeitlohn | Stücklohn |
|--|-------------------|-------------------|
| Bohrer | von 247 bis 857 „ | von 311 bis 980 „ |
| Dreher | „ 318 „ 897 „ | „ 335 „ 993 „ |
| Formen für Eisen und Stahl | „ 308 „ 1042 „ | „ 430 „ 1177 „ |
| Formen für Rot- und Gelbguß | „ 403 „ 832 „ | „ 486 „ 1050 „ |
| Fräser | „ 248 „ 872 „ | „ 427 „ 995 „ |
| Gießer | „ 319 „ 1222 „ | „ 412 „ 1134 „ |
| Heizer | „ 310 „ 1127 „ | „ 524 „ 978 „ |
| Hilfsarbeiter | „ 261 „ 790 „ | „ 205 „ 961 „ |
| Hochofen- und Hüttenbetriebsarbeiter | „ 539 „ 1514 „ | „ 483 „ 1100 „ |
| Kleindreher | „ 357 „ 848 „ | „ 394 „ 1057 „ |
| Monteure | „ 358 „ 1231 „ | „ 329 „ 1043 „ |
| Schlosser | „ 269 „ 1008 „ | „ 336 „ 1007 „ |
| Schmiede | „ 309 „ 1034 „ | „ 406 „ 1077 „ |
| Werkzeugmacher | „ 296 „ 964 „ | „ 417 „ 1047 „ |

Hiernach sind auch die durchschnittlichen Verdienste während vier Wochen im Stücklohn fast durchweg höher als im Zeitlohn. Eine Ausnahme machen nur solche Berufsarten, für die der Stücklohn keine Bedeutung hat, wie die Hilfsarbeiter, die Hochofen- und Hüttenbetriebsarbeiter, die Heizer, Gießer und schließlich auch die vielfach im Außendienst beschäftigten Monteure, bei denen der Zeitlohn wegen der Anrechnung der Fahrtdauer bei weitem vorherrscht. Die Schwankungen der durchschnittlichen Verdienste während vier Wochen sind größer als diejenigen der durchschnittlichen Stundenlöhne, weil in ihnen auch die verschiedenen Arbeitszeiten zum Ausdruck kommen. Im Durchschnitt für die 14 Berufsarten beträgt die Obergrenze im Zeitlohn das 3¹/₅fache und im Stücklohn das 2³/₅fache der Untergrenze.

| Orte (Nach der Zahl der Einwohner geordnet) | Schlosser | | | Maschinenarbeiter | | | Hilfsarbeiter | | |
|---|-----------------------------------|------------------------|--|-----------------------------------|------------------------|--|-----------------------------------|------------------------|--|
| | Durchschnittlicher Stundenlohn | | Lohnsteige- rung 1914 bis 1920 (1914 = 100) | Durchschnittlicher Stundenlohn | | Lohnsteige- rung 1914 bis 1920 (1914 = 100) | Durchschnittlicher Stundenlohn | | Lohnsteige- rung 1914 bis 1920 (1914 = 100) |
| | Juli 1914 Pf. | Februar 1920 Pf. | | Juli 1914 Pf. | Februar 1920 Pf. | | Juli 1914 Pf. | Februar 1920 Pf. | |
| Berlin | 75 | 361 | 481 | 57 | 328 | 575 | 52 | 312 | 600 |
| Hamburg | 80 | 337 | 421 | 50 | 320 | 640 | 45 | 302 | 671 |
| Köln | 66 | 385 | 583 | 50 | 365 | 730 | 45 | 337 | 749 |
| München | 60 | 363 | 605 | 45 | 344 | 764 | 35 | 312 | 891 |
| Dresden | 55 | 366 | 665 | 50 | 312 | 624 | 30 | 303 | 1010 |
| Breslau | 55 | 269 | 489 | 50 | 251 | 502 | 35 | 242 | 691 |
| Essen | 67 | 378 | 564 | 60 | 380 | 663 | 45 | 342 | 760 |
| Frankfurt a. M. | 71 | 364 | 513 | 56 | 335 | 598 | 40 | 314 | 785 |
| Düsseldorf | 68 | 408 | 600 | 63 | 374 | 594 | 35 | 358 | 1023 |
| Nürnberg | 50 | 391 | 782 | 40 | 374 | 935 | 33 | 349 | 1058 |
| Hannover | 65 | 317 | 488 | 60 | 305 | 508 | 30 | 309 | 1030 |
| Stuttgart | 57 | 399 | 700 | 53 | 351 | 662 | 42 | 324 | 771 |
| Chemnitz | 60 | 331 | 552 | 50 | 313 | 626 | 30 | 322 | 1073 |
| Magdeburg | 55 | 294 | 535 | 46 | 275 | 598 | 39 | 266 | 682 |
| Stettin | 56 | 337 | 602 | 50 | 356 | 712 | 38 | 314 | 826 |
| Mannheim | 65 | 450 | 692 | 55 | 392 | 713 | 45 | 393 | 873 |
| Kiel | 66 | 352 | 533 | 56 | 325 | 580 | 46 | 318 | 691 |
| Halle | 65 | 253 | 389 | 50 | 251 | 502 | 40 | 208 | 520 |
| Cassel | 65 | 349 | 537 | 60 | 316 | 527 | 40 | 319 | 798 |
| Hagen i. W. | 52 | 338 | 650 | 35 | 304 | 869 | 30 | 295 | 983 |
| Durchschnitt | 63 | 352 | 559 | 52 | 329 | 633 | 39 | 312 | 800 |

freie Unterlagen für den Gesamthalt des Bandes zur Verfügung gestanden haben, günstige Schlüsse zu. Etwaige kleine Lücken in den einzelnen Verzeichnissen für künftige Ausgaben des Buches ausfüllen zu helfen, wird vorwiegend Aufgabe der beteiligten Industrie-Gruppen und ihrer Fachverbände sein. #

Albrecht, E. J., Dr.-Ing.: Die Flußmetalle im Brückenbau, insbesondere ihre Einführung. (Mit 18 Abb.) Leipzig: Wilhelm Engelmann 1914. (3 Bl., 56 S.) 4°. 21,60 M.

Amonn, Alfred, Dr., o. ö. Professor an der Deutschen Universität in Prag: Die Hauptprobleme der Sozialisierung. Leipzig: Quelle & Meyer 1920. (111 S.) 8°. 5 M. (Wissenschaft und Bildung. Nr. 159.)

Baetz, Konrad, Prof., Dipl.-Ing.: Ein neues Prinzip für Dampf- und Gasturbinen. Mit 24 Fig. im Text u. auf 1 Taf. Leipzig: Otto Spamer 1920. (4 Bl., 80 S.) 8°. 16,80 M.

Behnsen, Henry, Dr., und Dr. Werner Genzmer: Valuta-Elend und Friedensvertrag. Leipzig: Felix Meiner 1921. (72 S.) 8°. 5,50 M. Vgl. St. u. E. 1921, 20. Jan., S. 100/1.

Bender, A., Gewerberat Dr.: Der Schutz der gewerblich tätigen Kinder und jugendlichen Arbeiter. Berlin: Julius Springer 1920. (56 S.) 8°. 6,80 M.

Fortschritte des Kinderschutzes und der Jugendfürsorge. Jg. 2, H. 4.

Benrath, Alfred, Dr., a. o. Professor a. d. Universität Bonn: Chemische Grundbegriffe. Berlin u. Leipzig: Vereinigung wissenschaftlicher Verleger, Walter de Gruyter & Co., 1920. (144 S.) 8°. (16^o). 4,20 M. (Sammlung Göschen. 804.)

Betriebs-Bücherei, Elsners, hrsg. von Dr. jur. Tänzler und Dipl.-Ing. Sorge. Berlin (S. 42): Otto Elsner, Verlagsgesellschaft m. b. H. 8°.

Bd. 11. Reichs-Einkommenbesteuerung. Einkommensteuergesetz vom 29. März 1920. Körperschaftsteuergesetz vom 30. März 1920. Kapitalertragsteuergesetz vom 29. März 1920. Landessteuergesetz vom 30. März 1920. Textausg. mit Einführung, Inhaltsangabe und Sachreg. versehen von W. Beuck, Steuer-Syndikus des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-industrieller (Norddeutsche Gruppe), Berlin. 1920. (144 S.) Geb. 12 M. (nebst Sortimenterzuschlag).

Betriebsrätegesetz, Das. Textausg. mit e. Anh.: Wahlordnung. Berlin: Zentralverlag, G. m. b. H., 1920. (46 S.) 8°. 2,50 M.

Betriebsrätegesetz vom 4. Februar 1920 nebst Wahlordnung vom 5. Februar 1920 mit kurzen Erl. für die Praxis von Dr. jur. Heinrich Weides. Lilliput-Ausg. Nieder-Ramstadt bei Darmstadt: Carl Malcoms — Franz Siemenroth (1920). (192 S.) 32°. Geb. 7,75 M.

Beyschlag, Rudolf, Diplom-Bergingenieur: Neue und alte Wege der Braunkohlen- und Schiefer-Verschmelzung. 2., erw. Aufl. der „Entwicklung der Schwelindustrie“. Mit 50 Textabb. Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn 1920. (VIII, 165 S.) 8°. 28 M.

Bond, A. R.: Bei den Helden der Technik. Deutsche Ausg. von M. Pannwitz, durchges. von Ing. Alex Büttner. Mit 24 Taf. u. zahlr. Abb. im Text. 3. Aufl. Stuttgart: Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde (Geschäftsstelle: Franckh'sche Verlagshandlung) 1921. (222 S.) 8°. Geb. 19,50 M.

Boom, Emil van den, Dr.: Zusammenbruch und Wiederaufbau. M.-Gladbach: Volksvereins-Verlag, G. m. b. H., 1920. (60 S.) 8°. 4,80 M.

Boshart, August, Dipl.-Ing., in Augsburg: Straßenbahnen. Mit 72 Abb. 2., verb. Aufl. Berlin und Leipzig: Vereinigung wissenschaftlicher Verleger, Walter de Gruyter & Co., 1920. (132 S.) 8° (16^o). 4,20 M. (Sammlung Göschen. 559.)

Santz, Adolf, Obergeringieur in Berlin: Santz-Multiplikator, D. R. G. M. Kleinste, das gesamte Zahlenreich umfassende Rechentafel zum unmittelbaren Ablesen des Ergebnisses aller Längen-, Flächen-, Inhalts-, Gewichts- und Preis-Berechnungen, wie überhaupt der Multiplikation und Division beliebig vieler Zahlen. Berlin: Julius Springer 1920. (X, 202 S.) 8°. Geb. 30 M.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Auszug aus der Niederschrift über die Sitzung des Vorstandes und Vorstandsrates am Freitag, den 4. März 1921, vormittags 10 Uhr, im Geschäftshause zu Düsseldorf.

Anwesend sind vom Vorstand: Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. A. Vögler, M. d. R. (Vorsitz), Dr.-Ing. e. h. Dr. W. Beumer, Generaldirektor P. Boehm, Generaldirektor Dipl.-Ing. E. Böhlinger, Geh. Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. M. Böker, Direktor Bergassessor Fr. Burgers, Generaldirektor Dr.-Ing. C. Canaris, Direktor W. Esser, Generaldirektor Bergtrat A. Gröbler, Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. K. Grosse, Direktor K. Harr, Dr.-Ing. R. Krieger, Direktor M. Küper, Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. Reinhardt, Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. P. Reusch, Kommerzienrat H. Röchling, Dr.-Ing. e. h. E. Schrödter, Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. Fr. Springorum, Direktor Dr.-Ing. O. Wedemeyer, Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. O. Fr. Weinlig, Direktor Dr.-Ing. K. Wendt, Dr.-Ing. S. G. Werner, Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. A. Wiecke, Generaldirektor Bergtrat Dr.-Ing. e. h. Fr. Winkhaus, Direktor Dipl.-Ing. Wirtz, Geheimrat Professor Dr. F. Wüst;

vom Vorstandsrat: Generaldirektor a. D. Dr. H. Hilbenz, Direktor Fr. Saefelt, Bergtrat R. Seidel, Generaldirektor a. D. H. Vehling;

als Gäste (zu den Nachmittagsveranstaltungen): Professor Aumund, Direktor W. Eilender, Direktor K. Gerwin, Dr. Hoff, Direktor Dr.-Ing. Fr. Springorum; von der Geschäftsführung: Dr.-Ing. O. Petersen, K. Bierbrauer, Dr.-Ing. C. Geiger, Dr.-Ing. A. Meuthen, Dr.-Ing. M. Philips, Dr.-Ing. K. Rummel, Dipl.-Ing. B. Weißenberg.

Tagesordnung:

1. Geschäftliches.
2. Verteilung der Ämter im Vorstande für das Jahr 1921; Wahl der Rechnungsprüfer.
3. Neuwahl des Vorstandsausschusses.
4. Vorlage der Abrechnung für das Geschäftsjahr 1920.
5. Festsetzung des Voranschlags für das Geschäftsjahr 1921.
6. Aussprache über Tag und Gestaltung der nächsten Hauptversammlung bzw. einer Gemeinschaftssitzung sämtlicher Fachausschüsse.
7. Besprechung betreffend Ausgestaltung der Fachausschüsse.
8. Aussprache über die Lage der eisenhüttenmännischen Institute und die Sicherstellung des eisenhüttenmännischen Unterrichtes an den Technischen Hochschulen und Bergakademien (Bericht der Hochschulkommission).
9. Anregung betreffend Herausgabe einer „Gemeinlichen Darstellung der Geschichte des Eisens“.
10. Rheinisch-Westfälische Maschinen-Ausstellung 1922.
11. Verschiedenes.
12. Besichtigung der vorläufigen Heimstätte des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Eisenforschung, Düsseldorf.
13. Die Reform der Technischen Hochschulen. Bericht-erstatte: Herr Professor Aumund und aus dem Preußischen Kultusministerium.

Vor Beginn der Verhandlungen begrüßt der Vorsitzende die in der letzten Hauptversammlung gewählten, zum erstenmal an einer Vorstandssitzung teilnehmenden neuen Vorstandsmitglieder, darunter den Vorsitzenden des Vereins deutscher Ingenieure, Herrn Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. Reinhardt.

Er weist sodann darauf hin, daß die auf Grund eines Vorstandsbeschlusses nach einem Entwurf der Professoren Langer und Fahrenkamp von der Bildgießerei der A.-G. Lauchhammer in Eisen gegossene Gedenktafel für die im Kriege gefallenen Mitglieder in der Eingangshalle des Vereinshauses aufgestellt worden sei. Der Aktiengesellschaft Lauchhammer und ihrem Leiter, Herrn Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. Wiecke, gebühre der herzliche Dank des Vereins für die Uebernahme des Gusses

und hohe Anerkennung für seine ganz ausgezeichnete Ausführung. Die Gedenktafel solle die Erinnerung an jene Tapferen dauernd wachhalten, die ihr Leben für das Volksganze in die Schanze schlugen und uns allen eine stete Mahnung sein, Hand anzulegen an den Wiederaufbau von Volk und Land.

Weiter übergibt der Vorsitzende dem Verein das im Sitzungssaal ausgestellte, von der Künstlerhand des Professors Sohn-Rethel, Düsseldorf, stammende Bildnis des Ehrenvorsitzenden und früheren langjährigen Vorsitzenden, Kommerzienrats Dr.-Ing. e. h. Springorum, mit warmen Worten auf dessen Verdienste um den Verein hinweisend.

Auf Vorschlag der Geschäftsführung wird sodann der „Eisenhütte Oberschlesien“ folgende Drahtung übermittelt:

„Vorstand, Vorstandsrat und Geschäftsführung des Hauptvereins senden der Eisenhütte Oberschlesien und allen ihren Mitgliedern besonders herzlichen Gruß mit den wärmsten Wünschen für die bevorstehende nationale Entscheidung.“

Im gleichen Sinne wird auch der Oestlichen Gruppe des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller telegraphiert.

Verhandelt wird wie folgt:

Zu Punkt 1: a) Nach genauer Prüfung werden einige Anträge wegen Neuregelung des Mitgliedsbeitrages als zurzeit nicht durchführbar zurückgestellt.

b) Nach einem Bericht des Geschäftsführers über die Kosten einer Neuherausgabe des Mitgliederverzeichnisses oder eines Nachtrages zu dem im April 1919 erschienenen Verzeichnis wird beschlossen, die Herstellung eines neuen Verzeichnisses bis Anfang des nächsten Jahres zu vertagen.

c) Der Geschäftsführer legt einen Plan zur Herausgabe eines Gesamt-Inhaltsverzeichnisses zu Stahl und Eisen vor, das an das erste derartige Verzeichnis, das mit dem Jahre 1906 abgeschlossen wurde, anschließen und die Jahrgänge 1907 bis 1918 umfassen soll.

Aus dem Vorstand heraus, insbesondere auch von dem Vorsitzenden, werden die Vorschläge warm befürwortet. Die Herausgabe des Verzeichnisses wird beschlossen und die Geschäftsstelle beauftragt, das Notwendige sofort in die Wege zu leiten. Der Subskriptionspreis wird auf 200 *M* festgesetzt.

d) Der Geschäftsführer berichtet, daß sich die zentrale Vermittlung von Praktikantenstellen durch die Geschäftsstelle bewährt habe. Dank dem Entgegenkommen der Werke sei es ausnahmslos möglich gewesen, den Wünschen der Studierenden wegen Nachweisung von Praktikantenstellen zu entsprechen.

Dagegen hätten sich Schwierigkeiten in der Beschaffung angemessener Unterkunftsstellen für die Praktikanten in den Beschäftigungsstellen herausgestellt. Herr Kommerzienrat Dr. Reusch habe im Zusammenhang mit den Bestrebungen des „Vaterlandsdankes an die akademische Jugend“ angeregt, den in Frage kommenden Kreisen eine billige oder sogar unentgeltliche Aufnahme der Praktikanten in ihren Familien nahezu legen, um das Studium auch auf diese Weise zu erleichtern.

Der Vorstand hält die Anregung für beachtenswert. Unter Umständen wird auch die gesonderte Unterbringung in den Schlafhäusern der Werke oder ähnlichen Einrichtungen als geeignet angesehen. Es wird für dringend erwünscht gehalten, daß sich die Werke der bei ihnen beschäftigten Praktikanten auch nach dieser Seite hin annehmen.

Bei der Gelegenheit wird auf die Notlage vieler Studierenden hingewiesen, die dahin geführt hat, daß wohl 60 % der Studierenden die praktische Arbeitszeit als Möglichkeit zur Beschaffung von Geldeinnahmen betrachten, um weiter studieren zu können, und deshalb bestrebt sind, als Arbeiter eingestellt zu werden. Mit Rücksicht auf die Ausbildungsziele hält der Vorstand dieses Verfahren nicht für empfehlenswert. Im Hinblick auf die bestehenden Verhältnisse wird den Werken aber empfohlen, die Praktikanten nach Möglichkeit als Arbeiter (Klasse der Hilfsarbeiter) zu entlohnen und sie trotzdem als Praktikanten zu beschäftigen.

e) Der Geschäftsführer teilte über das bisherige Ergebnis der Stellenvermittlung für die aus den verlorenen Reichsgebieten ausgewiesenen Fachgenossen mit, daß von den in Frage kommenden 270 Fachgenossen bis jetzt 227 = 84 % wieder in Stellen untergebracht werden konnten. Auf der letzten Liste seien noch 43 Herren, darunter sowohl technische als auch kaufmännische Kräfte, aufgeführt, die trotz aller Bemühungen noch keine Stellen hätten finden können.

Der Vorstand bespricht die Möglichkeiten, um auch diese Herren in angemessenen Stellen unterzubringen.

f) Der Vorstand nimmt einen Bericht über Bestrebungen zur Reorganisation der Fachpresse zur Kenntnis.

g) Ueber die Frage der Beitragsleistungen der Eisenindustrie zum Kaiser-Wilhelm-Institut für Metallforschung wird ein Beschluß zur Weitergabe an die Werke gefaßt.

h) Es wird beschlossen, der „Ingenieurhilfe“ des Vereins deutscher Ingenieure einen einmaligen Beitrag zuzuweisen.

Zu Punkt 2: Als Vorsitzender wird auf Vorschlag des Herrn Kommerzienrats Dr.-Ing. e. h. Springorum einstimmig Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. A. Vögler, Dortmund, wiedergewählt. Die Wahl des ersten Stellvertreters des Vorsitzenden fällt auf Direktor W. Esser, Duisburg-Meiderich, die des zweiten Stellvertreters im regelmäßigen Wechsel zwischen den Vorsitzenden der Eisenhütten Oberschlesien und Südwest auf den Vorsitzenden der letzteren, Generaldirektor P. Böhm, Neunkirchen-Saar. Sämtliche Herren nehmen die Wahl mit Dank an.

Zu Rechnungsprüfern für das laufende Rechnungsjahr werden Generaldirektor a. D. H. Döwerg, Düsseldorf, und Dr.-Ing. e. h. E. Schrödter, Düsseldorf, wiedergewählt.

Für die dem Verein nach den Satzungen des Vereins deutscher Stahlformgießereien in dessen Vorstand zustehenden zwei Vertreterstellen sollen, wie im Vorjahre, Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. A. Wiecke, Lauchhammer und Direktor A. Wirtz, Mülheim-Ruhr, benannt werden.

Zu Punkt 3: In den Vorstandsausschuß werden einstimmig folgende Herren gewählt:

Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. Albert Vögler, M. d. R., Dortmund (Vorsitzender),
Direktor Wilhelm Esser, Duisburg-Meiderich,
Dr.-Ing. Otto Petersen, Düsseldorf,
Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. Paul Reusch, Oberhausen,
Dr.-Ing. e. h. Emil Schrödter, Düsseldorf,
Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. Fr. Springorum, Dortmund,
Bergrat Dr.-Ing. e. h. Fr. Winkhaus, Altenessen.

Der Eisenhütte Oberschlesien wird ein Platz im Vorstandsausschuß offengehalten.

Zu Punkt 4: Der Geschäftsführer berichtet ausführlich über die Abrechnung für das Geschäftsjahr 1920 und die Vermögenslage des Vereins.

Der Vorsitzende spricht der Geschäftsführung seine Befriedigung und seinen Dank dafür aus, daß es gelungen sei, trotz der schwierigen Verhältnisse des vergangenen Jahres einen Abschluß, wie er vorliege, zu erzielen. Er schlägt unter Zustimmung des Vorstandes weiter vor, dem Verlag Stahleisen m. b. H. mit Rücksicht auf dessen zunehmenden Geschäftsumfang einen Beirat, bestehend aus dem jeweiligen Vereinsvorsitzenden und dem Geschäftsführer, beizugeben.

Zu Punkt 5 verzichtet der Vorstand mit Rücksicht auf die unübersichtlichen Verhältnisse auf die Festlegung eines Vorausschlages.

Zu Punkt 6: a) Hauptversammlung: Während vor dem Kriege jährlich zwei Hauptversammlungen, und zwar im Frühjahr und Herbst, stattgefunden haben, hat der Verein sich seitdem jährlich auf eine Hauptversammlung beschränkt. Der Vorstand beschließt, an diesem Verfahren für die Zukunft festzuhalten und nur eine Hauptversammlung, und zwar im Herbst, abzuhalten. Der Zeitpunkt für die nächste Hauptversammlung wird auf den 22. und 23. Oktober 1921 festgesetzt.

b) Gemeinschaftssitzung sämtlicher Fach-ausschüsse. Es wird beschlossen, auf den 29. Mai 1921 eine Gemein-schaftssitzung sämtlicher Fachausschüsse ein-zuberufen, um eine Querverbindung zwischen den neben-einander arbeitenden Fachausschüssen herzustellen. Die Geschäftsstelle wird mit der weiteren Vorbereitung der Tagesordnung betraut.

Am Tage vor der Gemeinschaftssitzung der Fach-ausschüsse, dem 28. Mai, nachmittags, soll in engerem Kreise die Einweihung der vorläufigen Heimstätte des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Eisenfor-schung erfolgen.

Zu Punkt 7 nimmt der Vorstand einen Bericht ent-gegen.

Zu Punkt 8: Der Vorstand nimmt von dem von Direktor Esser erstatteten Bericht des Hochschul-ausschusses zustimmend Kenntnis. Mit Rücksicht auf die schon im Gange befindlichen Sammlungen, insbesondere diejenigen für die Helmholtz-Gesellschaft, wünscht der Vorstand von einem besonderen Vorgehen abzusehen. Es wird den Werken empfohlen, an ihre Beiträge für die genannten Sammlungen die bestimmte Bedingung zu knüpfen, daß ein angemessener Teil zugunsten der eisen-hüttenmännischen Institute der Technischen Hochschulen und Bergakademien Verwendung findet. Der Hochschul-ausschuß wird mit der Durchführung weiterer Maßnahmen betraut.

Zu Punkt 9 wird entsprechend einer Anregung von Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. Reusch beschlossen, dem Gedanken der Herausgabe einer gemeinverständlichen Darstellung der Geschichte des Eisens, in Anlage und Charakter ähnlich der „Gemeinfaßlichen Darstellung des Eisenhüttenwesens“, näherzutreten.

Zu Punkt 10 wird beschlossen, von einer Behandlung des Gegenstandes im Hinblick auf die augenblickliche unklare Lage zurzeit Abstand zu nehmen.

Zu Punkt 11 werden geschäftliche An-legenheiten besprochen.

Nach Unterbrechung der Verhandlungen durch ein gemeinsames Frühstück im Industrie-Club nimmt der Vorstand zu Punkt 12 in einer Besichtigung der vor-läufigen Heimstätte des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Eisenforschung von den getroffenen Einrichtungen ein-gehend Kenntnis.

Zu Punkt 13 werden die für die Technischen Hoch-schulen vom Ministerium in Aussicht genommenen Reformpläne eingehend besprochen.

Schluß der Sitzung 6 Uhr.

gez. Vögler.

gez. Petersen.

Für die Vereinsbücherei sind eingegangen:

(Die Einsender von Geschenken sind mit einem * versehen.)

Deutschlands Bergwerke und Hütten. Jahr- und Adreßbuch der gesamten Bergwerks- und Hütten-Industrie Deutschlands. Jg. 13, 1920/21. Hrg. u. bearb. von Wilhelm Victor, Oberingenieur in Berlin-Wilmersdorf. Bd. 1/2. Berlin (C 2, Königstraße 52): Industrieverlag, Spaeth & Linde, 1920. 8°. 50 Hk.

Bd. 1. Gesamt-Verzeichnis der Steinkohlen-, Braunkohlen-, Kali-, Salz-, Erz- und anderen Bergwerke (mit Nebenbetrieben, wie: Brikett-, Teer-, Paraffin-, Benzol- und chemischen Fabriken, Aufbereitungen, Waschen), Erdölbetriebe, Bohrgesellschaften, Salinen usw., Berg-behörden, Syndikate, Vereine und Verbände, Bildungs-anstalten usw. usw. (XII, 161, 505 u. 144 S.)

Bd. 2. Die Eisen- und Metallhütten, Metallgieße-rien, Walzwerke, Drahtziehereien usw., Maschinen-fabriken, Großbanken, Eisen- und Stahlverbände, Syndikate, Vereine, Berufsgenossenschaften usw. (X, 102, 312 u. 145 S.)

Gothoin, Eberhard, Professor an der Universität Heidel-berg, Mitglied des Badischen Landtags: Die Erhaltung Preußens, eine Forderung der deutschen Volkswirt-schaft. Essen: Verlag der wirtschaftlichen Nachrichten aus dem Ruhrbezirk [1920]. (23 S.) 8°.

H enisch, Konrad, Preußischer Minister für Wissen-schaft, Kunst und Volksbildung: Staat und Hoch-schule. Ein Beitrag zur nationalen Erziehungsfrage. Berlin (W. 35): Verlag für Politik und Wirtschaft 1920. (110 S.) 8°. 17,90 Mk.

Harvey, Leonard G.: Pulverised Coal Systems in America. (With ill. and pl.) London: His Majesty's Stationery Office 1919. (1 Bl., 65 S.) 4°.

Department of Scientific and Industrial Research. Fuel Research Board. Special Report Nr. 1.

Verein deutscher Stahlformgießereien.

Niederschrift der ersten Ordentlichen Hauptversammlung am 1. März 1921 in Hannover, Kastens Hotel, vormittags 9 $\frac{1}{2}$ Uhr.

Anwesend sind mit den Gästen 50 Herren, die 45 Mitgliedsfirmen vertreten.

Tagesordnung:

1. Abnahme der Jahresrechnung, Erteilung der Ent-lastung.
2. Wahlen zum Vorstände.
3. Wahl zweier Rechnungsprüfer.
4. Bericht des Geschäftsführers.
5. Aussprache über die Marktlage.
6. Verschiedenes.

Den Vorsitz führt Herr Dr.-Ing. R. Krieger.

Zu 1. wird die vorliegende Jahresrechnung, die von einem vereidigten Bücherrevisor und zwei Vereinsfirmen geprüft ist, einstimmig genehmigt und dem Vorstände und der Geschäftsführung, Entlastung erteilt. Die Mit-gliedsbeiträge für das Jahr 1921 werden um 50% erhöht.

Zu 2. An Stelle der ausscheidenden Herren Keller-mann, Oeking und Pastor werden die Herren Comblès, Ehrhardt und Hilger in den Vorstand gewählt. Die satzungsgemäß ausscheidenden Mitglieder werden wiedergewählt.

Zu 3. Als Rechnungsprüfer werden die beiden Mitgliedsfirmen Haniel & Lueg und Stahlwerk Oeking wiedergewählt.

Zu 4. und 5. Der Geschäftsführer erstattet den Geschäftsbericht, in welchem er zunächst die Entstehung und Entwicklung des Vereins und dessen Eingliederung in die wirtschaftlichen Vereinigungen und Verbände schildert, um dann seine Mitarbeit bei der Außenhandels-kontrolle und der hiermit verbundenen Preisprüfung zu erläutern. Uebergehend zur Preispolitik des Vereins be-gründet der Berichterstatter die vom Vorstände ein-geschlagenen Wege und weist an Hand einer Anzahl Schaulinien nach, wie die Preise für Stahlformguß denen der Rohstoffe richtig angepaßt sind. Die Preispolitik gegenüber dem Auslande läßt sich seines Erachtens nicht in starren Bahnen halten, sondern muß beweglich sein, ohne aber das notwendige Maß an Stabilität missen zu lassen. In längeren Ausführungen und an Hand zeich-nerischer Darstellungen gibt der Berichterstatter Auf-schluß über den Versand an Stahlformguß für das In- und Ausland und über die durchschnittlichen Einheits-preise. Zum Schlusse wird noch der Arbeiten auf tech-nischem Gebiete, namentlich der einheitlichen Benennung der Gießereierzeugnisse und der Aufstellung von Güte-abstufungen für Stahlformguß Erwähnung getan.

Der Vorsitzende unterstreicht zunächst einige Ausführungen des Berichtes und hebt die Notwendigkeit eines weiteren Ausbaues hervor. Sodann entspinnt sich eine eingehende Aussprache, besonders über die Auf-stellung einer Selbstkostenrechnung, über die Kosten des flüssigen Stahles, über Kalkulation und Generalunkosten. Die Aussprache ergibt die Schwierig-keiten einer solchen Aufstellung, doch wird die Bildung eines Ausschusses beschlossen, der sich mit der Selbst-kostenfrage und der Aufstellung von Richtlinien zu ihrer Ermittlung befassen soll. Bei seiner Zusammensetzung wird auf die verschiedenen Herstellungsweisen des Stahlformgusses Rücksicht genommen werden.

Zu 6. liegt nichts vor.

gez. Krieger.

gez. Bauwens.